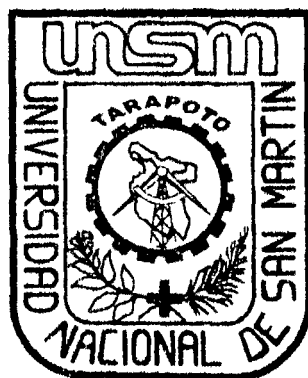


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL



TESIS

**"ENSAYO DE ADAPTABILIDAD Y RENDIMIENTO DE CUATRO LÍNEAS
PROMISORIAS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) EN EL SECTOR PUEBLO
LIBRE VALLE DEL ALTO MAYO - SAN MARTÍN"**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:

Bach. GRACIELA BARBARÁN TELLO

TARAPOTO - PERÚ

2008

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN- TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL



TESIS

**“ENSAYO DE ADAPTABILIDAD Y RENDIMIENTO DE CUATRO LÍNEAS
PROMISORIAS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) EN EL SECTOR PUEBLO
LIBRE VALLE DEL ALTO MAYO – SAN MARTÍN”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:

BACH. GRACIELA BARBARÁN TELLO

TARAPOTO – PERÚ

2008

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL

ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCION DE CULTIVOS

TESIS



"ENSAYO DE ADAPTABILIDAD Y RENDIMIENTO DE CUATRO LÍNEAS

PROMISORIAS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) EN EL SECTOR

PUEBLO LIBRE VALLE DEL ALTO MAYO – SAN MARTIN"

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE :

INGENIERO AGRÓNOMO


.....
Ing. M.Sc. ORLANDO RÍOS RAMÍREZ
PRESIDENTE


.....
Ing. EYBIS JOSÉ FLORES GARCÍA
SECRETARIO


.....
Ing. MARIA EMILIA RUIZ SANCHEZ
MIEMBRO


.....
Ing. Mg. AGUSTIN CERNA MENDOZA
ASESOR

TARAPOTO – PERÚ

2008

DEDICATORIA

*Dedico esta obra a mi familia,
especialmente a mi Madre
Clara, por su dedicado
e incondicional apoyo para
concluir mis estudios.*

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial al Ing. Marco Antonio Ríos Romero, Coordinador Técnico de la margen izquierda del Río Mayo - Pueblo Libre por haberme abierto las puertas de tan prestigiosa empresa.

Agradecimiento especial al Ing. Orlando Palacios, Jefe del Programa Nacional de Arroz por el apoyo en la realización de este trabajo de investigación.

Al Ing. Policarpo del Castillo, Jefe de Campo, quien me brindó las facilidades para la realización de este trabajo de investigación y al Técnico Santos Illoclla .

Al Ing. Agustín Cerna Mendoza, asesor de la presente tesis, por su apoyo para poder emprender y culminar este reto.

Así mismo un agradecimiento especial a cada uno de los trabajadores del Proyecto Especial Alto Mayo que de una u otra forma contribuyeron para el desarrollo de la presente investigación.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	23
V. RESULTADOS	43
VI. DISCUSIONES	52
VII. CONCLUSIONES	62
VIII. RECOMENDACIONES	64
IX. RESUMEN	65
X. SUMMARY	66
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	67

ANEXO

I. INTRODUCCIÓN.

En la región San Martín, durante los últimos cinco años (2002 – 2006) se han cultivado en promedio 55 000 hectáreas por año, con rendimiento promedio de 6,6 tn/ha. (OIA – MINAG-DGIA - San Martín); en los últimos diez años, el Programa Nacional de Arroz del INIA, ha puesto a disposición de los productores arroceros variedades como Porvenir 95 (1995), Huallaga INIA (1995), Capirona INIA (1996), Bijao (2000) e INIA 507 la Conquista (2005), las mismas que han dominado el mercado de arroz en la selva alta irrigada, sin embargo; la mayoría de estas variedades, incluyendo Capirona, la variedad de mayor demanda, son susceptibles al quemado del arroz.

Los ensayos regionales de rendimiento, constituyen la fase más importante para evaluar el material genético; con diseños experimentales, con un mayor número de repeticiones por ensayo. Las líneas promisorias seleccionadas durante esta etapa, por su buena adaptabilidad, buen comportamiento agronómico, resistente a enfermedades, buena calidad molinera y culinaria, deben ser evaluadas en ensayos de comprobación en los principales valles arroceros de la zona.

Este trabajo de investigación esta orientado a evaluar y seleccionar líneas promisorias de arroz con buen potencial de rendimiento, periodo vegetativo menor de 140 días, buen vigor inicial, buena habilidad de macollamiento, tallos fuertes, resistencia al quemado (*Pyricularia grisea*), al Virus de Hoja Blanca, buena calidad de grano (granos largos, delgados y translúcidos sin centro blanco) y culinaria.

El presente estudio parte de la hipótesis que las cuatro líneas promisorias de arroz evaluadas; rendimiento, tolerancias a las principales plagas y enfermedades se adapte o al menos una de las líneas sea diferente a las demás en las condiciones del Sector Limoncillo Valle la Conquista, Provincia de Moyabamba.

II. OBJETIVOS.

- 2.1. Evaluar la adaptabilidad y rendimiento de cuatro líneas promisorias de arroz en el sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo – San Martín.**
- 2.2. Identificar y seleccionar líneas promisorias de arroz tolerante a las principales plagas y enfermedades.**

III. REVISION DE LITERATURA.

Origen

El cultivo del arroz comenzó hace casi 10 000 años, en muchas regiones húmedas de Asia Tropical y Subtropical. Posiblemente sea la India el país donde se cultivó por primera vez el arroz debido a que en ella abundaban los arroces silvestres. Pero el desarrollo del cultivo tuvo lugar en China, desde sus tierras bajas a sus tierras altas. Probablemente hubo varias rutas por las cuales se introdujeron los arroces de Asia a otras partes del mundo. (Infoagro, 2000).

Taxonomía

Clase : Monocotiledónea
Orden : Glumiflorales
Familia : Poaceae
Tribu : *Oryza*
Especie : *Sativa* (Agri-nova, 2000).

CIAT (2004), menciona:

Morfología del arroz

El arroz es una gramínea anual, de tallos redondos y huecos compuestos por nudos y entrenudos, hojas de lámina plana unidas al tallo por la vaina y su inflorescencia es en panícula. El tamaño de la planta varía de 0.4 m (enanas) hasta más de 7.0m (flotantes).

Para efectos de esta descripción los órganos de la planta de arroz se han clasificado en dos grupos:

- ❖ Órganos vegetativos: raíces, tallos y hojas.
- ❖ Órganos reproductores: flores y semillas.

Órganos Vegetativos

Raíz.- Durante su desarrollo la planta de arroz tiene dos clases de raíces, las seminales o temporales y las secundarias, adventicias o permanentes.

Las raíces seminales, poco ramificadas, sobreviven corto tiempo después de la germinación, siendo luego reemplazadas por las raíces adventicias o secundarias, las cuales brotan de los nudos subterráneos de los tallos jóvenes.

En los primeros estados de crecimiento las raíces son blancas, poco ramificadas y relativamente gruesas; a medida que la planta crece, se alargan, se adelgazan y se vuelven flácidas, ramificándose abundantemente.

Las raíces adventicias maduras son fibrosas, con raíces secundarias y pelos radicales, y con frecuencia forman verticilios a partir de los nudos, que están sobre la superficie del suelo.

Tallo.- El tallo está formado por la alternación de nudos y entrenudos. En el nudo o región nodal se forman una hoja y una yema, esta última puede desarrollarse y formar una macolla. La yema se encuentra entre el nudo y la base de la vaina de la hoja.

El septo es la parte interna del nudo que separa los dos entrenudos adyacentes. El entrenudo maduro es hueco, finamente estriado. Su superficie exterior carece de vello, y su brillo y color dependen de la variedad. La longitud del entrenudo varía siendo mayor la de los entrenudos de la parte más alta del tallo. Los entrenudos, en la base del tallo, son cortos y se van endureciendo, hasta formar una sección sólida.

Hoja.- Las hojas de la planta de arroz se encuentran distribuidas en forma alterna a lo largo del tallo. La primera hoja que aparece en la base del tallo principal o de las macollas se denomina prófalo, no tiene lámina y están constituidos por dos brácteas aquilladas. Los bordes del prófalo aseguran por el dorso las macollas jóvenes a la original.

En cada nudo se desarrolla una hoja, la superior debajo de la panícula es la hoja bandera

En una hoja completa se distinguen las siguientes partes: la vaina, el cuello y la lámina.

Órganos Reproductores

Las Flores.- Las flores de la planta de arroz están agrupadas en una inflorescencia denominada panícula.

La panícula está situada sobre el nudo apical del tallo, denominado nudo ciliar, cuello o base de la panícula; frecuentemente tiene la forma de un aro ciliado.

El nudo ciliar o base de la panícula generalmente carece de hojas y yemas, pero allí pueden originarse la primera o las cuatro primeras ramificaciones de la panícula, y se toma como punto de referencia para medir la longitud del tallo y la de la panícula.

El entrenudo superior del tallo en cuyo extremo se encuentra la panícula se denomina pedúnculo. Su longitud varía considerablemente según la variedad de arroz; en algunas variedades puede extenderse más allá de la hoja bandera o quedar encerrada en la vaina de ésta.

La flor consta de seis estambres y un pistilo. Los estambres son filamentos delgados que sostienen las anteras alargadas y bífidas, las cuales contienen los granos de polen.

En el pistilo se distinguen el ovario, el estilo y el estigma. El ovario es de cavidad simple y contiene un sólo óvulo. El estilo es corto y termina en un doble estigma plumoso.

La Semilla.- La semilla de arroz es un ovario maduro, seco e indehisciente. Consta de la cáscara formada por la lemma y la palea con sus estructuras asociadas, lemmas estériles, la raquilla y la arista; el embrión, situado en el lado ventral de la semilla cerca a la lemma, y el endospermo, que provee alimento al embrión durante la germinación.

Debajo de la lemma y la palea hay tres capas de células que constituyen el pericarpio; debajo de éstas se encuentran dos capas, el tegumento y la aleurona

El embrión consta de la plúmula u hojas embrionarias y la radícula o raíz embrionaria primaria. La plúmula está cubierta por el coleóptilo, y la radícula está envuelta por la coleoriza.

El grano de arroz descascarado es un cariopside; se conoce con el nombre de arroz integral, y aun conserva el pericarpio de color marrón rojizo o púrpura.

Mejora genética.

El rendimiento mundial del arroz para 1996 fue de 2,52 t / ha, y se proyecta que para el año 2010 el rendimiento será de 2,87 t / ha, un incremento anual de 0,93 %. Incremento un poco optimista si consideramos que el incremento en los últimos 6 años fue de 0,68 %, la base para ese rendimiento "optimista" proyectado responde básicamente al desarrollo e incremento en el uso de variedades mejoradas, las variedades de arroz cultivadas han ido variando en los

últimos años, mediante una gradual renovación de las más antiguas, en función de las mejores características; provocando la desaparición de determinadas variedades, pues las nuevas ofrecen mejores rendimientos, una mayor resistencia a enfermedades, altura más baja, mejor calidad de grano o una mayor producción; los programas de mejora genética se basan en la producción de plantas de arroz dihaploides, mediante el cultivo de anteras de plantas obtenidas a partir de cruzamientos previos. El empleo de líneas haploides incrementa la eficiencia de selección de caracteres de origen poligénico y facilita la detección de mutaciones recesivas. El cultivo in vitro continuado de líneas de cultivo de anteras origina variaciones génicas, en este caso denominadas gametoclonales, que han dado lugar a nuevas variedades de arroz (Infoagro, 2000).

Preparación del suelo

El suelo debe ser arado a una profundidad entre 20-30 cm o bien pasar la rastra pesada a una profundidad similar. Los pases de rastra semi-pesada o liviana se harán de acuerdo a las condiciones del suelo e incidencia de malezas. El último pase de rastra se debe realizar lo más superficialmente posible e inmediatamente antes de la siembra.

La siembra debe realizarse inmediatamente después del último pase de rastra.

Inmediatamente después de la siembra, es muy importante compactar el suelo para eliminar los espacios de aire y favorecer el contacto entre

éste y la semilla, labor que ayuda a una mejor germinación del arroz.
(CIAT, 2004).

CUADRO 1: Siembra.

Tipos de cultivo del arroz	Método de siembra	Profundidad máxima del agua (cm.)
Arroz de temporal de tierras bajas	Trasplante	0-50
Arroz de temporal superficial De tierras bajas	Trasplante	5-15
Arroz de temporal de profundidad media de tierras bajas	Trasplante	16-50
Arroz de aguas profundas	A voleo en suelo seco	51-100
Arroz flotante	A voleo en suelo seco	101-600
Arroz de tierras altas	A voleo o en hileras en suelo seco	Sin agua estancada

Fuente: Barker y herdt. (2 000)

Riego.

El sistema de riego empleado en los arrozales son diversos, desde sistemas estáticos, de recirculación y de recogida de agua. Teniendo en cuenta las ventajas e inconvenientes de cada sistema y de su impacto potencial en la calidad del agua, permitirá a los arroceros elegir el sistema más adecuado a sus operaciones de cultivo (Infoagro, 2000).

CUADRO 2: Modulo de riego en los diferentes valles por campaña.

Alto mayo	14,000 m ³ / ha
Bajo mayo	16,000 m ³ / ha
Alto huallaga	15,000 m ³ / ha
huallaga central	16,000 m ³ / ha

Fuente: Agrosanmartín. (2007)

Cosecha

Se debe de iniciarse cuando se evapore el rocío de la humedad de las plantas. Esto evita pérdidas de grano por arrastre adheridos a la paja y atascamiento en los elevadores de la cosechadora, que causan atrasos en la cosecha. Del área de cultivo depende la cantidad de equipo de cosecha a utilizar de las condiciones ambientales y del suelo dependen el tipo de equipo, el tiempo diario sin lluvia para realizar la cosecha es muy corto, entonces se hace necesario el uso de una mayor cantidad de cosechadoras en una determinada área, en las zonas donde las condiciones del suelo lo permiten, tiene una mayor eficiencia el uso de llantas en las cosechadoras, ya que se mueven con mayor rapidez y facilidad, además de que no necesitan en, trechos cortos, equipos especializados para su transporte.

Es muy importante considerar la capacidad y tipo de transporte a los centros de venta o de secado del grano, ya que el grano debe de iniciar su proceso de secado casi inmediatamente después de la cosecha, para

evitar que ocurra el proceso de fermentación y por ende el deterioro de su calidad. Algunos transportes están diseñados para manejar el grano a granel; este tipo de transporte se ha puesto de moda en Costa Rica, por la economía y facilidad de manejo del grano. **(Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas, 1991)**

Pyricularia oryzae

Los síntomas de esta enfermedad en la lámina foliar son más visibles en plantas entre los quince y treinta y cinco días de edad. En variedades resistentes sólo se presentan puntos café distribuidos en regular cantidad. En variedades moderadamente resistentes las hojas tiene pocas lesiones, algo redondeadas con centro oliváceo o gris junto con muy pocas lesiones romboides, de 2 mm de ancho, largo mayor de 1 cm, centro oliváceo, grisáceo o blancuzco, margen café rojizo bien definido. En las variedades susceptibles las lesiones necrosan más del 50 % de las hojas.

En el collar foliar, esta enfermedad produce una lesión extensiva, café negruzca, de forma algo triangular, con el centro rojizo no bien definido, que cubre parte o todo el collar foliar, sobre todo en hojas de plantas con más de treinta días de edad y es la causa de que la hoja se quiebre y se caiga.

En los nudos del tallo, el tejido adquiere, en parte o totalmente, una coloración negruzca que se convierte en una pudrición que causa la quiebra del tallo a la altura del nudo enfermo. Este síntoma es más notorio durante la emergencia de la panícula.

Durante la emergencia de la panícula, la infección obstaculiza su salida y no emerge completamente; el grano no se llena y las glumas se tornan blancuzcas.

Si la infección ocurre durante la floración, impide en alto grado la formación del grano; la panícula luce erecta, color blanco cenizo y en su cuello aparece micelio gris negruzco.

Si ocurre en la etapa de grano lechoso, solamente, entre 50 y 75% de los granos llegan a llenar; la panícula surge madurez precoz, se curva parcialmente por la falta de granos y del bajo peso de los que llenaron. En el cuello se nota una decoloración café rojiza con micelio gris verdoso aterciopelado.

Cuando la infección ocurre en la etapa de grano pastoso más de 75% de los granos llegan a llenarse, el cuello presenta decoloración café negruzca y micelio grisáceo, cenizo y negro.

Cuando la infección causa la pudrición del cuello de la panícula con casi todos sus granos llenos, el cuello adquiere color oscuro y sus tejidos se humedecen perdiendo resistencia al peso de los granos con la consecuencia final de quebramiento y desgaje de la panícula.

La enfermedad se combate mediante la aplicación de la siguiente medida:

- Uso de variedades tolerantes o resistentes.

- Sembrar preferiblemente en suelos con alta capacidad de retención de agua:
- Evitar la densidad excesiva de siembra, una buena densidad con máquina es de 100 kg / ha y al voleo, de 150 kg / ha;
- Evitar la fertilización excesiva con nitrógeno;
- Combatir eficientemente las malezas.
- Incorporar los residuos después de la cosecha.
- Proteger el cultivo con fungicidas durante la floración y ocho días después. (**Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas, 1991**)

Bruzzone 2004, menciona que:

❖ ***Bipolaris orizae***

Síntomas: Las manchas típicas de la hoja son pequeñas, ovaladas o circulares y de un color café oscuro, las lesiones más grandes son generalmente del mismo color en los bordes pero tienen un centro pálido usualmente grisáceo. La mayoría de las manchas tienen un halo amarillo claro alrededor del borde exterior.

❖ **Virus de hoja blanca**

Síntomas: Moteado o variegación de las hojas, típico de mosaico: rayas o franjas longitudinales de color verde amarillento a blanco amarillento sin bordes definidos; cuando se unen cubren toda la hoja, la hoja bandera es afectada, las glumas son de color marrón

y deformes y hay esterilidad parcial o total del grano. Se presenta reducción en la altura de la planta y las plántulas afectadas mueren. (Bruzzone, 2004)

❖ **Añublo de la vaina (*Rhizoctonia orizae*)**

Síntomas: Produce lesiones verdes grisáceas, las cuales pueden agrandarse y unirse con otras, principalmente en las vainas foliares y ocasionalmente en las hojas. (Bruzzone, 2004)

❖ **Falso carbon (*Ustilaginoidea virens*)**

Síntomas: Los granos infectados se transforman en masas de esporas de un color amarillo – verdoso o negro – verdoso; con apariencia aterciopelada y de mayor tamaño que del grano. (Bruzzone, 2004)

❖ **Saltahojas o sogata (*Tagosodes oryzcola*)**

Síntomas: Amarillento leve a pronunciados del área foliar, en casos extremos hay amarillentos o muerte de la planta, con desarrollo de fumagina. En el campo se presenta áreas o parches de platas afectadas. (Bruzzone, 2004).

❖ **Gorgojo de agua (*Lissorhoptrus sp.*)**

Síntomas: El adulto causa en las hojas perforaciones longitudinales de color blanco paralelas a la nervadura central. Cuando la infestación es severa, hay clorosis y enanismo en la planta. (Bruzzone, 2004).

Variedad

La noción de variedad descansa sobre un hecho genético, bien sencillo de expresar: la heredabilidad de los caracteres. Es una variedad o "cultivar" aquella cuya simiente reproduce, plantas iguales a aquellas de las que procede la semilla, e idénticas entre sí. (**Ana María, 2006**).

Palacios (2006), menciona que las líneas **CT 15705-5-4-2-EP1-M, L – 26, IR 68427-76-1-2-2**, fueron obtenidas del CIAT - Colombia y sometidos a un proceso de evaluación y selección bajo condiciones de infección al ataque de enfermedades, estas líneas presentaron resistencia y se seleccionaron en los campos de la Estación Experimental Agraria El Porvenir- Distrito de Juan Guerra, Provincia de San Martín.

Del Castillo (2007), nos dice que la línea **CT15711-10-1-5-EPY-VCI (PDA 1040)** fue introducida del CIAT y estuvo sometida a un proceso de evaluación en los campos del Proyecto Especial Alto Mayo- PEAM - Moyabamba - Pueblo Libre, esta línea **CT15711-10-1-5-EPY-VCI (PDA 1040)** pasó por un tamiz 2 002A, líneas sembradas 1640, de las cuales 49 líneas fueron seleccionadas luego pasó por un campo de observación de líneas (COL) 2 002B, se sembraron 49 líneas y se seleccionaron 12 líneas, luego a un ensayo preliminar de rendimiento (EPR) 2 003A se sembraron 12 líneas y se seleccionaron 6 líneas que pasaron a un ensayo uniforme de rendimiento (EUR) 2 003B, de las cuales se seleccionaron 3, luego pasó a un ensayo multilocal de líneas (EML) 2 004B y en esta etapa se seleccionó la líneas 1040, el rendimiento en

t/ha, de esta línea durante esta fase fue: Ensayo preliminar de rendimiento (EPR) 2 003A = 9,8; ensayo uniforme de rendimiento (EUR) 2 003B = 6,7; ensayo multilocal (EML) 2 004B Alto Limoncillo 7,3; Bajo Limoncillo 6,6; Soritor 8,8; Yuracyacu 8,7.

INIA (2005), menciona que en un ensayo multilocal se sembraron un total de 7 líneas que fueron evaluadas en la Estación Experimental el Porvenir, en comparación con los testigos comerciales CAPIRONA, INIA 14 e IR 43, los resultados han permitido seleccionar la línea promisoría que corresponde al genotipo PNA2394-F2F4FEP6F6FVC1-ph72, básicamente por alcanzar aceptables rendimientos de grano en cáscara, buen comportamiento a enfermedades comunes en la zona y buenas características agronómicas deseadas; el comportamiento de las demás líneas fueron las siguientes:

L-26 50% de floración (días) 89, altura de planta (cm)109, N° de macollos por planta17, periodo vegetativo (días) 136, reacción a enfermedades *Pyricularia* almácigo 0, hoja 0, panoja 1 VHB % de macollos afectados 0,04; rendimiento Tn/ha 5,7.

IR-68427-76-1-2-2 50% de floración (días) 102, altura de planta (cm)115, N° de macollos por planta15, periodo vegetativo (días) 135, reacción a enfermedades *Pyricularia* almácigo 0, hoja 0, panoja 1 VHB % de macollos afectados 0,06; rendimiento Tn/ha 6,5.

El cultivar Capirona fue obtenida de un material genético introducido del CIAT 1988 estuvo constituida por poblaciones F2, sometidas a un proceso de evaluación y selección bajo condiciones de alta infección al quemado, en la Estación Experimental Nueva Cajamarca – Rioja, las 8 mejores líneas F5 fueron evaluadas en 1991, en ensayos de observación en la Estación Experimental El Porvenir - Tarapoto de las que fueron seleccionadas las líneas CT 8008 – AM – 8 – 2 – 1 (17719/5738//IR21015 – 72 – 3 – 3 – 1) y CT 7948 – AM – 14 – 3 – 1 (10X1766 – 4 – B- 201- 1B/5685 // 26444), estos genotipos fueron posteriormente evaluadas durante tres campañas en campos de agricultores del Bajo Mayo y Huallaga Central, en 1995 fueron liberadas por el INIA con nombre de Huallaga–INIA y Capirona respectivamente, por presentar un alto potencial en rendimiento, resistencia al tumbado y resistencia al virus de la hoja blanca VHB, resistencia moderada a *Pyricularia* y grano largo y delgado de buena aceptación en el mercado. El cultivar Capirona con un Pedigree CT 7948 – AM – 14 – 3 – 1 entre sus características obtenidas por el programa nacional de arroz destacan su altura de planta 1,15 m, periodo vegetativo 142 días, resistencia inmediata al desgrane, rendimiento experimental 8,5 – 9,0 t / ha, rendimiento de pila 72 % (62 % grano entero), resistencia al virus de hoja blanca VHB y moderadamente a *Pyricularia* (Bruzzzone, 1997).

El virus de la hoja blanca VHB es uno de los factores limitantes en la producción de arroz. Actualmente no existe suficiente información con relación al porcentaje de plantas infectadas y el número de vectores que causan esta enfermedad. Por esta razón el CIAT Colombia y

FEDEARROZ evalúan variedades comerciales y líneas promisorias **(Calvert, 1999).**

Los ensayos de rendimiento constituye la fase intermedia en el mejoramiento genético para la obtención de nuevas variedades de arroz, las que adquieren mayor importancia y mas números de repeticiones por ensayo, lugares de prueba y las líneas son seleccionadas de acuerdo a su capacidad de rendimiento, comportamiento agronómico, resistencia a enfermedades e insectos y comportamiento de molinera, para ser evaluados en ensayos multilocales de adaptabilidad. Con los experimentos realizados en 1998, donde se tuvo como objetivo el de evaluar y seleccionar líneas promisorias de arroz, con alto potencial de rendimiento, buen tipo de apariencia y calidad de grano en cáscara y pilado, resistencia al acame o tumbado y resistencia a las principales plagas y/o enfermedades comunes de la zona entre los que destacan el quemado del arroz *Pyricularia grisea* y el virus de la hoja blanca (VHB) **(INIEA, 1998).**

El objetivo principal del mejoramiento genético de arroz es desarrollar cultivares que respondan a las exigencias del agricultor y del consumidor, el éxito de un mejoramiento genético dependerá de la definición clara de los objetivos específicos, disponibilidad de una fuente genética satisfactoria de caracteres deseados y la ejecución de pruebas adecuadas para identificar los genotipos superiores. La técnica de mejoramiento pueden agruparse de la siguiente manera **Jennings (1979):**

- Introducción de cultivares
- Selección masal o individual de cultivares o líneas
- Hibridación para creación de nuevos cultivares

Bruzzone (2005), Menciona que en evaluaciones experimentales de línea estabilizadas F7, seleccionadas en la Estación Experimental El Porvenir 2003 B - 2004 A, la línea **CT 15705-5-4-2-EP1-EP1-M** presentó las sgtes características: rendimiento t / ha 4,3; 50 % de floración (días) 105; desgrane (grado) 3; maduración (días) 138; Molinería (% Entero) 55,5; (% Quebrado) 14,5; (% Total) 70 %; Centro blanco (grado) 1.

Saavedra (2005), Menciona que en ensayo multilocal (EML-2005-B) en tres localidades del Alto Mayo en comparación con dos testigos.

CUADRO 3: Características agronómicas de la línea (CT 15711-10-1-5-EP4-VC1)

Características		Tangumi	Ucrania	Atumplaya
<i>Pyricularia</i>	Grado	4	4	3
<i>Bipolaris oryzae</i>	Grado	2	2	2
Área Foliar Afectada	%	15	10	10
Vigor	Grado	3	3,5	3
Virus de hoja blanca	%	16,8	19,1	23,3
Floración 50%,	Días	129	128	121
Tumbado	Grado	3	3	3
Desgrane	Grado	5	5	5
<i>Pyricularia</i> Panoja	Grado	3	3	5
	%	1	2	2
Rendimiento	t / ha	7,31	7,78	6,29

Cieza (2006), menciona que en los campos de la Estación Experimental Agraria El Porvenir- Distrito de Juan Guerra, Provincia de San Martín-Tarapoto, durante dos campañas consecutivas realizadas en el 2006, un total de 9 líneas promisorias de arroz fueron evaluadas en tres ensayos de adaptabilidad y eficiencia (parcelas de comprobación) en campos semicomerciales, estos genotipos corresponden a las líneas IR 68427-76-1-2-2; L-2 y un grupo de 7 líneas provenientes del cruce CT15705; introducidas del centro Internacional de Agricultura Tropical –CIAT, del total de 9 líneas promisorias evaluadas en los ensayos de adaptabilidad y eficiencia (parcelas de comprobación) a la cosecha se ha logrado seleccionar una línea promisoría denominada con la genealogía L-26 y 3 líneas promisorias que corresponden al cruce CT15705, principalmente por mostrar resistencia en campo a las principales enfermedades comunes de la zona, por alcanzar rendimientos potenciales aceptables y por presentar una buena calidad molinera y bajo nivel de centro blanco en el grano pilado, estas líneas promisorias seleccionadas por el Programa Nacional de Arroz, continúan siendo evaluadas en parcelas de comprobación, las características de las líneas evaluadas fueron:

L-26 50 % de floración (días) 99, altura de planta (cm) 112, vegetativo (días) 140, reacción a enfermedades *Pyricularia*, hoja 0, panoja 1; VHB % de macollos afectados 0.01, rendimiento t/ha 5.5; molinería (% entero) 60; (% Quebrado) 11; (total) 71; centro blanco 2.

IR-68427-76-1-2-2 50 % de floración (días) 100, altura de planta (cm) 119, vegetativo (días) 139, reacción a enfermedades *Pyricularia*, hoja 0,

panoja 3; VHB % de macollos afectados 0, rendimiento t/ha 6.7; molinería (% entero) 60; (% Quebrado) 11; (total) 71; centro blanco 2.

CT 15705-5-4-2-EP1-EP1-M 50 % de floración (días) 105, altura de planta (cm) 113, vegetativo (días) 142, reacción a enfermedades *Pyricularia*, hoja 0, panoja 1; VHB % de macollos afectados 0.16, rendimiento t/ha 6.6; molinería (% entero) 63; (% Quebrado) 08; (total) 71; centro blanco 2.

Camacho (2006), menciona que en el ensayo de rendimiento de líneas avanzadas de Arroz para condiciones de barrial en la Provincia de Coronel Portillo, Distrito de Callarúa, en la Estación Experimental de Pucallpa se evaluaron 14 líneas sin diseño experimental, a la cosecha se logró seleccionar 6 líneas avanzadas de las cuales la línea IR 68427-76-1-2-2 presentó el mejor comportamiento en precocidad (75 días al 50 % de floración).

CIAT (1989), menciona que el rendimiento total de pila es la proporción de arroz entero y partido que se obtiene de una cantidad dada de arroz en cáscara, menciona que si una variedad de arroz obtiene mas del 55% de arroz entero se considera de buena calidad molinera, también indica que los factores ambientales influye en la resistencia al quebrado las prácticas culturales son las que más influyen destacando la fertilización nitrogenada, donde se ha comprobado que a mayores dosis de nitrógeno se obtiene mayor resistencia al quebrado.

IV. MATERIALES Y METODOS.

4.1. Materiales

- **Material genético :**

Líneas y variedades:

Clave	Líneas y Variedades
T1	CT15711-10-1-5-EP4-VC1 (PDA 1040) UQUIHUA/JUMA62//CT10473-3-1-15/SELVA ALTA.
T2	CT 15705-5-4-2-EP1-M
T3	L - 26
T4	IR 68427-76-1-2-2
T5	CAPIRONA (Testigo)
T6	INIA 14 (Testigo)

4.2. Metodología.

- **Ubicación del campo experimental:**

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el ámbito del Proyecto Desarrollo Integral Alto Mayo (DIAM), margen izquierda del río Mayo Sector Pueblo Libre Valle la Conquista en la chacra del Sr Olegario Segura Sánchez perteneciente al Distrito y Provincia de Moyabamba Departamento de San Martín.

Ubicación geográfica:

Latitud sur	:	5°50' – 5°57'
Latitud oeste	:	77°05' – 77°12'
Altitud	:	810 – 1 400 m.s.n.m.

Clima	:	sub. tropical húmedo.
Temperatura	:	21,5°C
Precipitación	:	1 360 mm / año

Ubicación Política:

Departamento	:	San Martín.
Provincia	:	Moyobamba
Distrito	:	Moyabamba
Sector	:	Valle la Conquista

Historia del campo

El terreno donde se ejecutó el trabajo de investigación viene siendo utilizado en el cultivo de arroz por el Sr. Olegario Segura Sánchez durante 25 años.

Vía de acceso

Principal vía de acceso que nos permite llegar al lugar del experimento, Nueva Cajamarca – Yuracyacu 11 Km, Yuracyacu - Valle la conquista 7 Km.

- **Diseño experimental:** El ensayo se ejecutó en un Diseño de Bloque Completamente al Azar, con tres repeticiones y seis tratamientos teniendo como hipótesis:

Ha: es posible que exista diferencia en la adaptabilidad y rendimiento de las líneas **T1** CT15711-10-1-5-EP4-VC1(PDA1040), **UQUIHUA/JUMA62//CT10473-3-1-15/SELVA ALTA.**, **T2** CT 15705-5-4-2-EP1-M, **T3** L – 26, **T4** IR 68427-76-1-2-2 y dos testigos Capirona

e INIA 14, bajo las condiciones del Sector limoncillo Valle la Conquista

- **Unidad experimental:** 40 m².

- **Características del diseño experimental (anexo 1)**

Número de tratamientos (t) : 6

Número de bloques (b) : 3

Número total de UE : 18

Número de repeticiones : 3

Distancia entre bloques : 0,5 m

- **Análisis estadístico.** Con la finalidad de facilitar el análisis y la interpretación de resultados se realizará el siguiente cuadro:

- **Análisis de varianza.**

El modelo matemático del experimento es:

$Y_{ij} = \mu + \beta_j + T_i + \varepsilon_{ij}$; donde:

Y_{ij} = Valor respuesta

μ = efecto de la media de la población.

β_j = efecto del bloque o repetición.

T_i = efecto de tratamientos

ε_{ij} = efecto del error

CUADRO 4: Análisis de variancia del experimento:

F. V.	G.L
Tratamientos	6 - 1 = 5
Bloque	3 - 1 = 2
Error	10
Total	18 - 1 = 17

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Tratamientos	Descripción
T1	CT15711-10-1-5-EP4-VC1 (PDA 1040) UQUIHUA/JUMA62//CT10473-3-1-15/SELVA ALTA.
T2	CT 15705-5-4-2-EP1-M CT7948-AM-3-1/CT9852-3-2- 1- 21P//CT79488-4-1P-2X
T3	L – 26 Programa Nacional de Cuba
T4	IR 68427-76-1-2-2 IR 58029-180-2-3-3/IR 44624-1-2-2-3
T5	CAPIRONA (Testigo)
T6	INIA 14 (Testigo)

4.3.- Características del Campo Experimental

1.- Experimento

Área total	808 m ²
Área neta	720 m ²
Nº de tratamientos	6
Nº de bloques	3

Nº total de unidad experimental	18
Distancia entre Bloques	0,5 m
Área total por tratamientos	40 m ²
Distancia entre tratamientos	0,5 m

4.4.- Conducción del experimento

El trabajo de investigación se ejecutó en 6 meses, Setiembre del 2006 hasta Febrero del 2007, para instalar el experimento primero el muestreo de suelo y su respectivo análisis; luego se procedió a efectuar un recorrido para delimitar las pozas que abarcaron el área requerido, el 12 de setiembre se hizo la preparación de las camas para el almácigo que consta de 6 tratamientos (4 líneas y 2 variedades);



Foto 1: *En la foto se aprecia el diseño de las camas de tamiz*

Luego el rayado del terreno con un distanciamiento de 10 cm x 10 cm entre hileras y cada cama consta de 30 hileras,

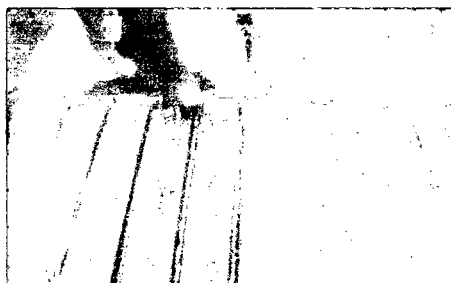


Foto 2: *En la foto se aprecia la siembra en hileras*

El 13 de setiembre se procedió a hacer la siembra de semilla y se aplicó tamaron a razón de 10 ml por regadora de 6 litros para el control de *Ratus novergicus*, y el riego diario para el proceso de germinación,



Foto 3: En la foto se aprecia el riego

a los 20 días se aplicó fertilizante a razón 0,23 Kg. de nitrógeno y 0,18 Kg de cloruro de potasio para un mejor crecimiento y resistencia de la planta al ataque de enfermedades.



Foto 4: En la foto se aprecia la fertilización

En un principio se tuvo como testigo INIA 507 (Conquista) la cual presentó problemas de *Rhizoctonia oryzae* en camas de tamiz y no se pudo recuperar y se descartó.



Foto 5: En la foto se aprecia *Rhizoctonia* "Variedad la Conquista"

A los 7 días antes del trasplante se empezó a preparar el terreno para la siembra en campo definitivo, en el área de $8 \times 5 = 40 \text{ m}^2$ por cada unidad experimental, un día antes del trasplante se hizo evaluación de enfermedades en camas de tamiz



Foto 6: En la foto se aprecia evaluación de enfermedades

El 17 octubre se realizó el trasplante colocando 2 a 3 plantas por golpe a distanciamiento de $25 \times 25 \text{ cm}$ (16 golpes/ m^2),



Foto 7: En la foto se aprecia el trasplante

Antes del trasplante se aplicó fertilizante a razón de 4,6 Kg. de nitrógeno; 7,2 Kg. de fósforo y 6 Kg. de potasio con el propósito de que al momento del trasplante los insumos queden incorporados al suelo, 1 día después del trasplante una aplicación de herbicida pre-emergente (sulfonil urea) a razón de 250 ml / 30l de agua para eliminar malezas como *Echinochloa spp*, *Cyperus rotundus*; ya que son plagas que se presentan en la zona.

A los 7 días se pudo observar que el prendimiento de las plántulas fue de un 100% para todas las líneas promisorias a excepción del testigo INIEA 14 que tuvo 50% de prendimiento, a los 18 días después del trasplante se hizo el control de malezas en forma manual.

A los 30 días después del trasplante (d.d.t.) se efectuó la segunda aplicación de fertilizante a razón de 4,6 Kg. de nitrógeno y 6 Kg. de potasio para que la planta pueda desarrollar su máxima capacidad de macollamiento, el 6 de noviembre evaluación de plagas,



Foto 8: *En la foto se aprecia la evaluación de plagas*

el 23 de de noviembre evaluación de virus de hoja blanca (VHB), vigor (90 días), evaluación de punto de algodón y también se evaluó número de macollos/planta, el 8 de enero del 2007 la evaluación del 50 % de floración, 10 de enero se evaluó altura de planta, 23 de enero *Pyricularia* en panoja y falso carbón, el 15 de febrero se evaluó acame, exerción de la panícula, desgrane, senescencia.

La recopilación de datos culminó con la cosecha el 21 de febrero del 2007 en forma manual que consistió en segar, azotar y ventear en la cual se cosecho todo el área de cada unidad experimental para tener

datos más precisos de rendimiento, luego se procedió a registrar el porcentaje de humedad de los granos para pesarlos.

Luego se secó la muestra a 14 % de humedad para luego pesar 200 g para el embolsado para realizar la calidad molinera y también para la prueba de gelatinización.



Foto 9: En la foto se aprecia la prueba de gelatinización

4.5.- Observaciones experimentales.

Vigor: Se realizó la evaluación en estado de macollamiento, en cada uno de los tratamientos el vigor se mide en grados, esta evaluación se hace en forma visual.

Aplicación de la escala: según el **CIAT 1983**:

- 1 Material muy vigoroso.
- 3 Vigoroso
- 5 Plantas intermedias o normales.
- 7 Plantas menos vigorosas que los normales.
- 9 Plantas muy débiles y pequeñas

Habilidad de macollamiento: Se evaluó en el estado de macollamiento se tomó en 1 m² 16 golpes, por tratamiento y luego se saca un promedio.

Aplicación de la escala: según el CIAT 1983:

Grado

- 1 Más de 25 – Muy buena.
- 3 20 – 25 - Buena.
- 5 10 – 19 – Mediana
- 7 5 – 9 – Débil.
- 9 Menos de 5 – Escasa.

Volcamiento, acame ó tumbado: En estado de grano maduro, se realizó la evaluación en cada uno de los tratamientos tomando una planta al azar, esto se hace inclinando la planta hasta el suelo de acuerdo a la rapidez en que regresa la planta se anota el grado.

Aplicación de la escala: según el CIAT 1983:

- 1 Tallos fuertes. Sin volcamiento.
- 3 Tallos moderadamente fuertes. La mayoría de las plantas (mas del 59 %) Presentan tendencia al volcamiento.
- 5 Tallos moderadamente débiles. Plantas moderadamente volcadas en su mayoría.
- 7 Tallos débiles la mayoría de las plantas casi caídas.
- 9 Tallos muy débiles. Todas las plantas volcadas.

Altura de planta: Se midió la altura desde la superficie del suelo hasta el ápice de la panícula más alta, se tomó los datos en centímetros, se realizó la evaluación con cuatro plantas por tratamiento y luego se saco un promedio, esta evaluación se hizo en estado de grano maduro.

Aplicación de la escala: según el CIAT 1983:

1 Menos de 100 cm. Planta semienana.

5 111 -130 cm – Intermedia.

9 más de 130 cm – Alta.

Senescencia: Esta evaluación se realizó en estado de grano maduro, tomando una planta por tratamiento en forma visual de acuerdo a la coloración de las hojas.

Aplicación de la escala: según el **CIAT 1983:**

1 Tardía y lenta, las hojas tienen un color verde natural.

5 Intermedia, amarillamiento de las hojas superiores.

9 Temprana y rápida, todas las hojas amarillas o muertas.

Exerción de la panícula: Se evaluó en estado de grano maduro, tomando una planta por tratamiento, se realiza en forma visual, se evalúa la habilidad con que la panícula emerge de la hoja bandera.

Aplicación de la escala: según el **CIAT 1983:**

1 Todas las panículas con buena exerción.

3 Panícula con exerción moderada.

5 Panícula con exerción casi definida.

7 Panícula con exerción parcial.

9 Panícula sin exerción.

Desgrane: Se hizo en estado de grano maduro, tomando una planta por tratamiento, se toma en la mano una panícula y se estima la proporción de granos desprendidos.

Aplicación de la escala: según el **CIAT 1983:**

Según porcentaje de desgrane

Grado:

1		menos de 1 % - Material muy resistente
3	1	5 % - Resistente.
5	6	25 % - Intermedio.
7	26	50 % - Susceptible
9	51	100 % Muy susceptible.

Floración: Se registró el número de días hasta la floración, contando desde la germinación, desde el semillero. Se hizo cuando el 50 % de la población estaba con espiga.

Maduración: Se evaluó el número de días hasta la maduración contando desde la germinación desde el semillero.

Rendimiento en grano: Se determinó el rendimiento en Kg / ha de arroz en cáscara, con 14 % de humedad. El área cosechada fue de 40 m² todo el tratamiento.

Nº de panojas/m²: Esta característica se realizó días antes de la cosecha, contando las panículas de 16 golpes dentro del área neta de cada unidad experimental, para expresarlo en número de panículas por metro cuadrado

Nº de granos llenos por panoja: Esta característica se evaluó días antes de la cosecha tomando 10 panículas al azar contando el número de granos llenos de cada cultivar estudiado

Peso de 1000 granos: Esta característica se realizó tomando una muestra de cada unidad experimental en la que se contaron 1000 granos de arroz en cáscara los mismos que se ajustaron al 14 % de humedad para pesarlo y finalmente expresarlo en gramos

Análisis de molinería: Se tomó muestras de 200 gramos de arroz cáscara de cada unidad experimental en la que se evaluó rendimiento total de pila, porcentaje de grano entero. Porcentaje de granos quebrados y centro blanco.

Gelatinización: Se tomó con una solución de hidróxido de potasio (KOH) mas agua por cada 10 granos de arroz por placa con 10 ml de solución si se cuartea en 5 minutos se lo reemplaza por otro grano de arroz y se lo deja por 24 horas.

Piricularia en hoja (*Pyricularia sp*): La evaluación se realizó: en grados y porcentaje de área foliar afectada.

En camas de infección.- En estado de crecimiento de plántula.

En campo.- En estado de macollamiento.

Aplicación de la escala en campo definitivo según el CIAT 1983:

Según tipo de lesión y porcentaje de área foliar afectada

- 0** Ninguna lesión
- 1** Pequeñas manchas café del tamaño de la cabeza de un alfiler
- 2** Manchas café más grande
- 3** Manchas necróticas grises, pequeñas, casi redondas
ligeramente alargadas, de 1-2 mm de diámetro con un margen café.

- 4 Lesiones típicas de Piricularia, elípticas, de 1-2 cm de largo generalmente confinadas al área de las dos venas principales.
Área foliar afectada: menos del 2 %.
- 5 Menos del 10 % del área foliar.
- 6 10 al 25 %.
- 7 26 al 50 %.
- 8 51 al 75 %. Muchas hojas muertas.
- 9 Toda el área foliar muerta.

Piricularia en panícula y en los nudos (*Pyricularia grisea*): Se realizó la evaluación en estado grano maduro, en grado y porcentaje de área foliar afectada.

Aplicación de la escala en campo definitivo según el CIAT 1983:

Se realizará según el porcentaje de panículas o de nudos afectados.

- 0 Sin infección
- 1 Menos del 1 % pocas ramificaciones secundarias afectadas
- 3 1 - 5 % varias ramificaciones secundarias afectadas o ramificación principal afectada
- 5 6 - 25 % eje o base de panícula parcialmente afectada
- 7 26 - 50 % eje o base de panícula o entrenudo superior afectado totalmente con más del 30 % de grano lleno
- 9 51 - 100 % Base de panícula o entrenudo superior afectado totalmente con menos del 30 % de grano lleno.

***Bipolaris oryzae*:** La evaluación se realizó en estado de crecimiento de plántula en camas de tamiz y en estado pastoso del grano.

Aplicación de la escala en campo definitivo según el CIAT 1983:

Se hace según área foliar afectada.

- | | |
|----------|-----------------------|
| 0 | Ninguna lesión |
| 1 | Menos del 1 % |
| 3 | 1 - 5 % |
| 5 | 6 - 25 % |
| 7 | 26 -50 % |
| 9 | 51 - 100 % |

Virus de Hoja Blanca: La evaluación se realizó en estado de macollamiento tomando toda el área del tratamiento y viendo cuantas eran afectadas por el virus de hoja blanca sobre el total.

Aplicación de la escala para calificar la incidencia:

Según porcentaje de plantas afectada según el CIAT 1983

- | | |
|----------|---------------------------|
| 0 | Ninguna incidencia |
| 1 | Menos del 1 % |
| 2 | 1 – 5 % |
| 3 | 6 – 10 % |
| 4 | 11 – 20 % |
| 5 | 21 – 30 % |
| 6 | 31 – 40 % |
| 7 | 41 – 60 % |
| 8 | 61 - 80 % |
| 9 | 81 – 100 % |

Aplicación de la escala para calificar la severidad:

- 0** Plantas sanas
- 1** Plantas con pocas hojas ligeramente moteadas
- 2** Plantas con varias hojas moteadas
- 3** Hojas con leves rayas amarillentas
- 5** Planta con hoja bandera afectada. Amarillamiento moderado de hojas.
- 7** Amarillamiento severo de hojas panículas afectadas.
- 9** Amarillamiento y secamiento de hojas. Muerte de plantas o esterilidad de grano.

Añublo de la vaina (*Rhizoctonia* sp): La evaluación se realizó en almácigo en forma visual, esta evaluación se realizó en grados.

Aplicación de la escala según el **CIAT 1983:**

- 0** Ninguna lesión
- 1** Lesiones en la vaina hasta 1/4 de la altura de los macollos
- 3** Lesiones en la vaina hasta la mitad de la altura de los macollos
- 5** Lesiones en la vaina hasta más de la mitad de la altura de los macollos. Ligera infección en las hojas inferiores.
- 7** Lesiones presentes en más de 3/4 de la altura de los macollos. Severa infección en las hojas superiores (hojas bandera y secundaria)
- 9** Lesiones que llegan al extremo superior de los tallos; severa infección en todas las hojas y algunas plantas muertas.

Falso carbón (*Ustilaginoidea virens*): Se realizó la evaluación en estado de grano maduro.

Aplicación de la escala según el CIAT 1983:

Según la proporción de espiguillas afectadas.

Aplicación de la escala:

Según la proporción de espiguillas afectadas.

0 Ninguna incidencia

1 Menos del 1 %

3 1 - 5 %

5 6 - 25 %

7 26 - 50 %

9 51 - 100 %

Sogata (*Tagosodes orizicolus*): Se realizó a los 13 y 28 días después del trasplante con 10 pases simples de jama por tratamiento, se evaluaron adultos y ninfas.

Gorgojo de agua (*Lissorhoptrus oryzophilus*): Se evaluó en estado de plántula y macollamiento, el método de muestreo fue diferente para larvas y adultos. Para larvas se tomó 1 muestras de la raíz y del suelo (donde están adheridas las larvas). Las muestras de la raíz y del suelo se colocaron en bolsas plásticas, para poder contar las larvas y pupas, las raíces y el suelo se lavaron a presión en laboratorio, sobre un tamiz, de manera que a través de estos se filtró el suelo con agua y quedó sobre el tamiz sólo fragmentos de raíz larvas y pupas.

Para adultos se tomó en 1 m² en las 16 plantas en cada uno de los puntos seleccionados de campo y las hojas con síntomas de daño de los adultos (tres últimas hojas de cada tallo).

Díaz et al., (2001), menciona:

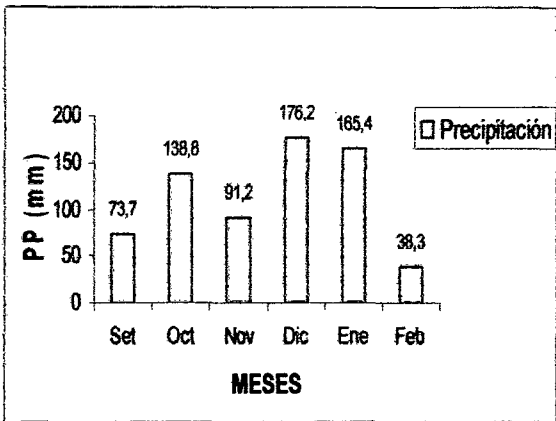
Tiempo de Evaluación: plántula o trasplante y macollamiento.

Umbral Económico: Si el promedio de todo el campo es de 3 a 4 adultos / 20 plantas y/o si el 50 % del total de plantas evaluadas tienen cicatrices en las hojas nuevas, evaluar plantas completas.

4.6 Observaciones Meteorológicas

Los datos meteorológicos correspondientes a temperatura mínima, media, máxima y precipitación, fueron proporcionadas por los registros de la Estación Experimental del área de medio ambiente del PEAM-Moyobamba-Pueblo Libre.

GRAFICA 1: Precipitación promedio mensual



Fuente: Estación experimental área de medio ambiente (PEAM)

CUADRO 5: Datos meteorológicos de temperatura y humedad relativa

Meses	Mínima	Media	Máxima	Humedad Relativa
	°C	°C	°C	%
Septiembre	14,7	22,9	29,9	86,0
Octubre	16,4	24	30,2	87,0
Noviembre	16,1	23,6	28,7	89,0
Diciembre	16,4	23,1	28,5	90,0
Enero	16,4	22,8	28,2	87,0
Febrero	16,1	23,5	28,9	86,0

Fuente: Estación experimental área de medio ambiente (PEAM)

Análisis Físico-Químico del Suelo

El análisis de suelo del campo experimental se realizó previa preparación del terreno se tomaron 3 muestras de aproximadamente. 1 Kg. de peso, la que posteriormente se homogenizó para obtener una muestra de 1 Kg. con la cual se hizo el análisis físico-químico del suelo utilizando el laboratorio del Proyecto Especial Alto Mayo PEAM.

Procedencia : Valle la Conquista, Sector Limoncillo

Profundidad : 0,20 cm

Cultivo : Arroz

Fecha de ingreso : 07/09/2006

CUADRO 6: Análisis de suelo

Análisis físico				Análisis Químico											
Textura			Clase Textural	Ph 1:1'	M.O %	Elementos disponibles			CIC	Elementos Cambiables					
Arena%	Arcilla%	Limo%				N %	P ppm	K ppm		Ca++	Mg++	Na++	K+	Al+++	Acides activa
44,4	22,8	32,8	FRANCA	4,75	2,778	0,139	7,14	82,1	13,1	9,6	1,4	0,14	0,2	1,56	1,79

V. RESULTADOS.

5.1. Altura de planta en el ensayo de adaptabilidad de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo-San Martín.

Cuadro 7: Análisis de varianza (ANVA) para la altura de planta

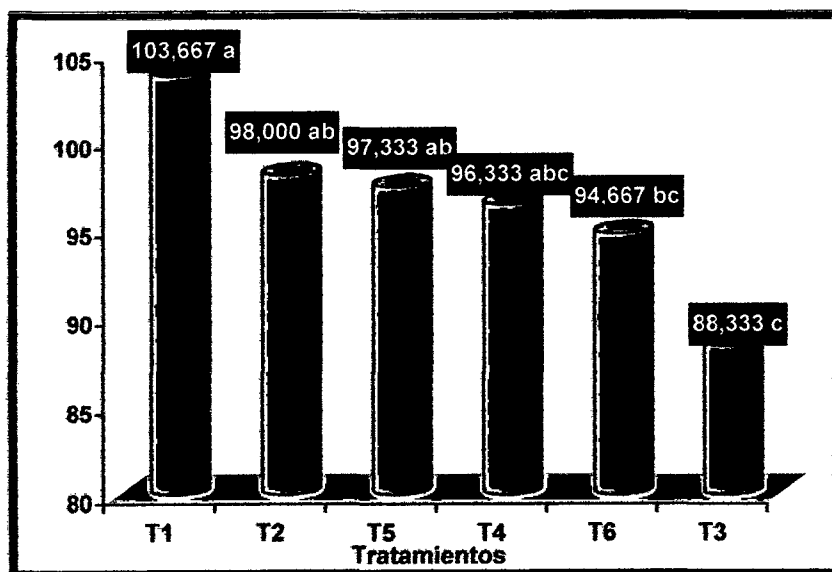
F de V	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	SIGNIF.
Bloque	2	78,111	39,056	2,16	NS
Tratamientos	5	372,944	74,589	4,12	*
Error	10	181,222	18,122		
Total	17	632,277			

C.V.: 4, 42 %

R²: 96,38 %

\bar{X} = 96.38

Gráfico 2: Duncan para el promedio de altura de plantas en cm., al momento de la cosecha en el ensayo de adaptabilidad de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo-San Martín.



5.2.- Número de macollos por golpe en el ensayo de adaptabilidad de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo-San Martín.

Cuadro 8: Análisis de varianza (ANVA) para el número de macollos por golpe.

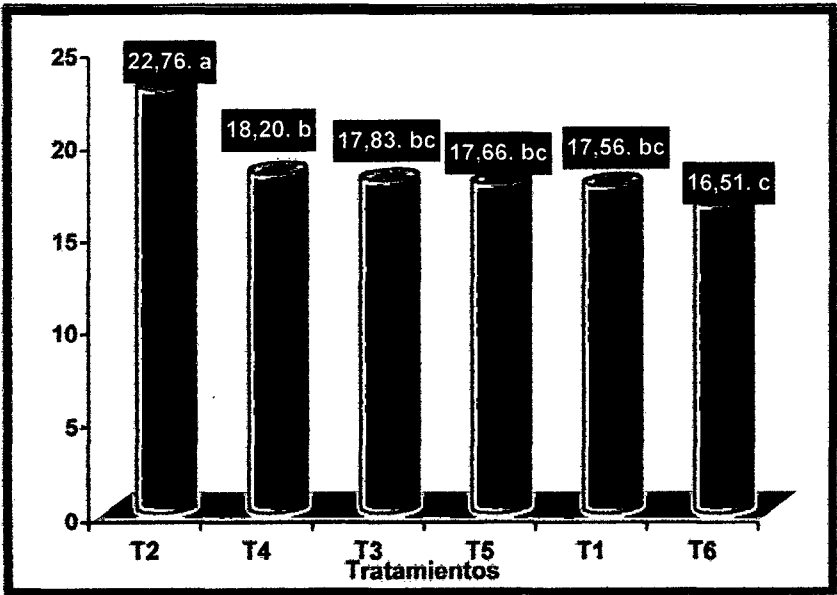
F de V	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	SIGNIF.
Bloque	2	3,13	1,56	2,70	NS
Tratamientos	5	72,63	14,52	24,97	**
Error	10	5,81	0,58		
Total	17	81,58			

C.V.= 4,14 %

R²=92,87 %

\bar{X} = 18,42

Gráfico 3: Duncan para el promedio de número de macollos en el ensayo de adaptabilidad de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo-San Martín.



5.3. Número de panojas por metro cuadrado en el ensayo de adaptabilidad de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo-San Martín.



Cuadro 9: Análisis de varianza (ANVA) para el número de panojas por m²

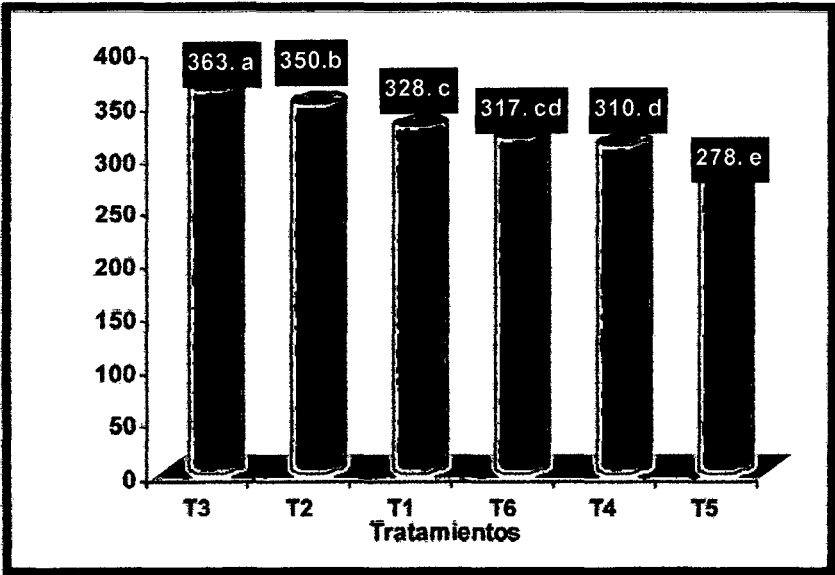
F de V	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	SIGNIF.
Bloque	2	58,33	29,16	0,58	NS
Tratamientos	5	13684,50	2736,90	54,12	**
Error	10	505,66	50,56		
Total	17	14248,50			

C.V.: 2,19 %

R²: 96,45 %

\bar{X} = 324,50

Gráfico 4: Duncan para el promedio de número de panojas por m² en el ensayo de adaptabilidad de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo-San Martín.



5.4. Número de granos llenos por panoja en el ensayo de adaptabilidad de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo-San Martín.

Cuadro 10: Análisis de varianza (ANVA) para el promedio de granos llenos por panoja.

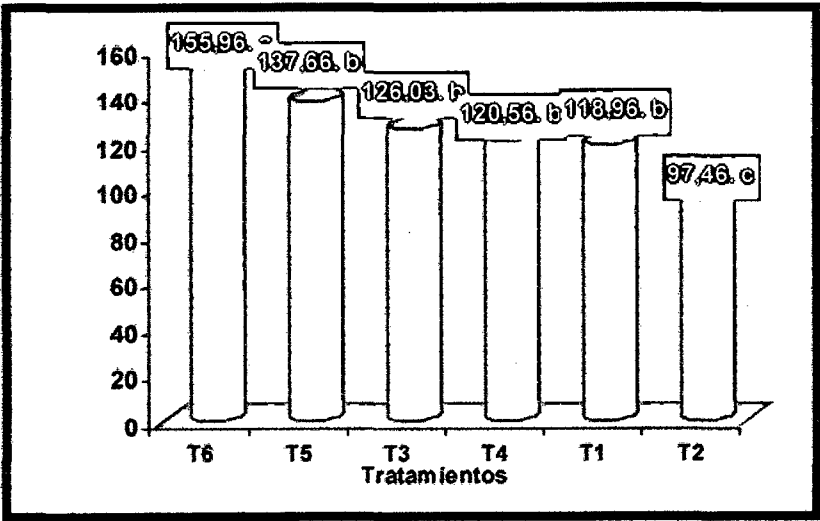
F de V	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	SIGNIF.
Bloque	2	551,34	275,67	2,79	NS
Tratamientos	5	5781,53	1156,30	11,68	**
Error	10	989,77	98,97		
Total	17	7322,65			

C.V.: 7,89 %

R²: 86,48 %

\bar{X} = 126,11

Gráfico 5: Duncan para el promedio de granos llenos por panoja en el ensayo de adaptabilidad de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo-San Martín.



5.5. Peso de mil granos en el ensayo de adaptabilidad de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo-San Martín.

Cuadro 11 Análisis de varianza (ANVA) para el peso de 1000 granos

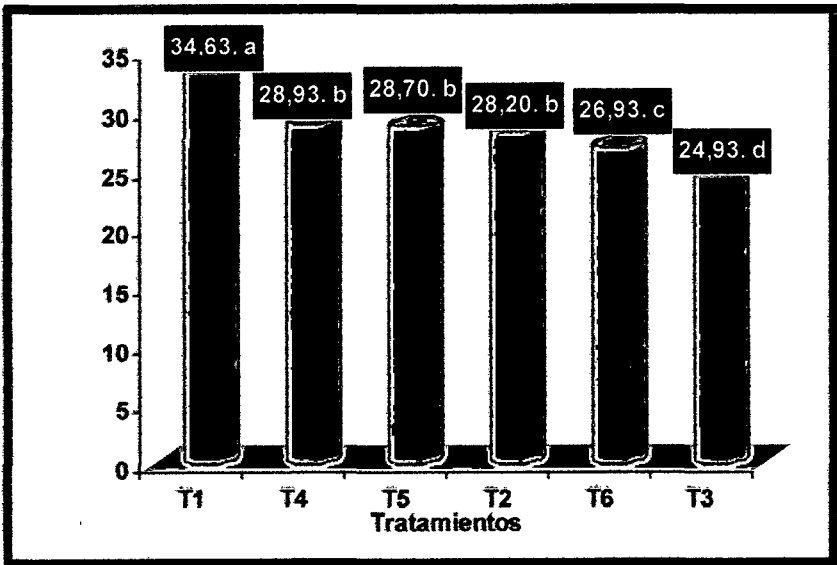
F de V	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	SIGNIF.
Bloque	2	2,26	1,.13	2,48	NS
Tratamientos	5	158,4	31,68	69,21	**
Error	10	4,57	0,45		
Total	17	165,29			

C.V = 2,36 %

$R^2 = 97,23 \%$

$\bar{X} = 28,72$

Gráfico 6: Duncan para el promedio del peso de mil granos (gramos) en el ensayo de adaptabilidad de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo-San Martín.



5.6.- Rendimiento de arroz cascara en Kg / ha al 14 % de humedad en el ensayo de adaptabilidad de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo-San Martín.

Cuadro 12 Análisis de varianza (ANVA) para el rendimiento

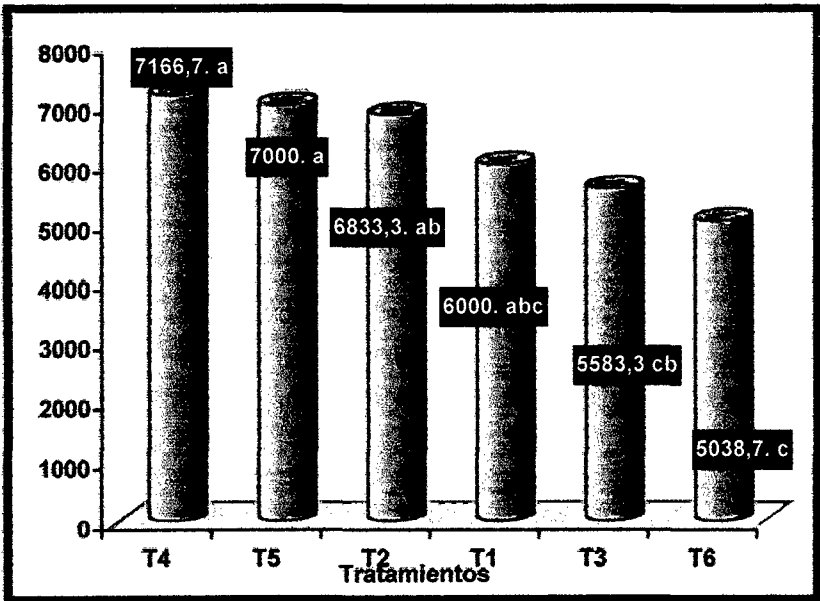
F de V	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	SIGNIF.
Bloque	2	7726491,25	3863245,62	7,96	**
Tratamientos	5	11144297,00	2228859,40	4,59	*
Error	10	4855589,57	485558,96		
Total	17	23726377,82			

CV = 11,11 %

$R^2 = 79,54 \%$

$\bar{X} = 6270,34$

Gráfico 7: Duncan para el promedio de rendimiento en Kg / ha en el ensayo de adaptabilidad de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo-San Martín.



5.7.- Análisis de molinería en el ensayo de adaptabilidad y rendimiento de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo-San Martín.

Cuadro 13: Resultado del análisis de molinería

Tratamientos	%Enteros	%Quebrados	%Total	Centro blanco
T1	65	6,7	71,7	2
T2	55,3	15,3	70,6	2
T3	55,7	14,3	70	2
T4	54	18,30	72,3	3
T5	64,7	7	71,7	1
T6	63	7	70	2

5.8. Evaluación de enfermedades

Muestra la infección de *Pyricularia* en hoja, panoja y *Bipolaris oryzae* en el ensayo de adaptabilidad y rendimiento de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo-San Martín.

Cuadro 14: Evaluación de *Pyricularia* y *Bipolaris oryzae*

Tratamientos	<i>Pyricularia</i> sp (Grado)		<i>Bipolaris oryzae</i> (Grado)
	Hoja	Panoja	
T1	6	3	3
T2	6	5	3
T3	6	3	3
T4	5	3	3
T5	6	5	3
T6	----	----	-----

Incidencia y severidad del área foliar afectada por virus de hoja blanca y falso carbón en el ensayo de adaptabilidad y rendimiento de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo-San Martín.

Cuadro 15: Evaluación de Virus de Hoja Blanca y Falso Carbón

Tratamientos	Virus de hoja blanca en macollo (grado)		Falso carbón en grano (grado)
	Incidencia	Severidad	
T1	5	3	3
T2	4	1	3
T3	4	0	3
T4	4	0	3
T5	4	2	3
T6	7	7	3

Incidencia = $d / D \times 100$

 d = N° de macollos afectados

 D = Total de macollos

Severidad = $t / T \times 100$

 t = total de golpes afectados

 T = N° total de macollos

5.9 Evaluación de insectos plagas y controladores naturales.

Promedios de las principales plagas en el ensayo de adaptabilidad y rendimiento de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo-San Martín.

Cuadro 16: Evaluación de insectos plagas

% de plagas	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Total
<i>Oeballus</i>	1,33	2,33	1,67	1,00	1,33	3,00	10,67
<i>Lissorhoptus</i> 13 DDT	14,00	17,00	12,00	8,00	6,33	8,67	66,00
<i>Lissorhoptus</i> 28 DDT	6,00	6,67	3,33	6,67	1,33	4,00	28,00
<i>Lissorhoptus</i> Pupa	1,67	1,00	0,33	1,00	0,33	0,67	5,00
<i>Tagosodes</i> 13 DDT	12,67	5,00	11,00	7,33	8,33	16,67	61,00
<i>Tagosodes</i> 28 DDT	5,33	4,00	2,33	4,00	3,67	7,67	27,00
Total	41,00	36,00	30,67	28,00	21,33	40,67	

DDT: Días después del trasplante

Promedios de los principales controladores en estado de máximo macollamiento en el ensayo de adaptabilidad y rendimiento de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo- San Martín.

Cuadro 17: Evaluación de controladores naturales

Insectos Beneficos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Total
Dipteros	32,67	16,33	30,00	36,67	24,33	27,00	167,00
Arañas	19,33	17,33	15,33	14,33	17,00	15,67	99,00
Odonatas	1,33	0,33	1,00	1,33	0,67	1,67	5,00
Coccinelidos	1,00	1,67	1,00	1,00	0,33	0,67	5,67
Total	54,,33	35,67	47,33	53,33	42,33	45,00	

VI. DISCUSIONES.

6.1. Altura de planta

En el cuadro 7, muestra que el análisis de varianza hay diferencia significativa entre tratamientos y no significativa entre bloques.

En el gráfico 2, se observa la prueba de Duncan para la altura de planta donde el tratamiento T1 con promedio de 103,66 cm; es estadísticamente superior a los tratamientos T2, T5, T4, y T6 con promedios de 98,00; 97,33; 96,33; 94,66 quienes obtuvieron menor altura que el T1, siendo a su vez estadísticamente iguales pero numéricamente diferentes; el T3 (88,33) fue el tratamiento que alcanzó menor altura siendo estadísticamente diferente a todo los tratamientos.

Según Cieza (2006), menciona que en ensayos de rendimiento de líneas avanzadas de arroz la línea L-26, IR38427-76-1-2-2, CT 15705-5-4-2-EP1-EP1-M arrojaron alturas de 112, 119 y 113 cm respectivamente en trabajos realizados en la estación experimental El Porvenir, estos valores son diferentes a los obtenidos en la presente investigación, donde para el tratamiento T3 (L-26), T4(IR38427-76-1-2-2), T2 (CT 15705-5-4-2-EP1-EP1-M), alcanzaron promedios de 88,3; 96,33 y 98,0 cm de altura. Así el CIAT (1983), manifiesta que la altura de planta puede ser influenciada fuertemente por las condiciones ambientales.

La diferencia de los resultados obtenidos en la altura de planta es una característica genética, corroborado por el CIAT (1983), quien considera como semienana a plantas con menos de 100 cm, a plantas de 111 a 130 cm intermedia y más de 130 cm alta. Esto corrobora que las líneas y variedades estudiadas son plantas semienanas.

6.2. Número de macollos

En el cuadro 8, muestra el análisis de varianza con una diferencia altamente significativa entre tratamientos y sin diferencia significativa entre bloques.

En el grafico 3, muestra la prueba de Duncan para de número de macollos donde el T2 obtuvo el mayor promedio con 22,76 macollos; los tratamientos T4, T3, T5 y T1 obtuvieron 18,20; 17,83; 17,66 y 17,56 macollos en promedio siendo inferiores al tratamiento T2 y el T6 obtuvo el mas bajo valor con 16,51 macollos.

Según INIA (2005), en investigaciones realizadas en la estación experimental El Porvenir, las líneas L-26 e IR-68427-76-1-2-2 obtuvieron 17 y 15 macollos por planta respectivamente estos valores son inferiores a los obtenidos en el presente trabajo de investigación. El CIAT (1983), hace mención a que las condiciones ambientales pueden tener una fuerte influencia en el grado de macollamiento.

6.3.- Número de panojas por metro cuadrado

En el cuadro 9, muestra que en el análisis de varianza hay diferencia altamente significativa entre tratamientos y no hay diferencia significativa entre bloques, en el gráfico 4, se observa la prueba de Duncan para número de panojas por metro cuadrado el tratamiento T3 obtuvo el mayor promedio con 363 panojas con por metro cuadrado; los tratamientos T2, T1, T6 y T4 obtuvieron 350; 328; 317 y 310 panojas por metro cuadrado siendo estadísticamente diferentes pero no superiores al tratamiento T3 y el tratamiento T5 obtuvo el menor resultado con promedio de 278 panojas por metro cuadrado.

6.4.- Número de granos llenos por panoja

En el cuadro 10, muestra que el análisis de varianza presenta una diferencia altamente significativa entre tratamientos y no hay diferencia significativa entre bloques. En la grafica 5, se observa la prueba de Duncan para número de granos llenos por panoja, el tratamiento T6 con promedio de 155,96; estadísticamente diferentes a los demás tratamientos mostrando mayor cantidad de granos llenos por panoja respecto a los tratamientos T5, T3, T4 y T1 con promedios de 137,66; 126,03; 120,56; 118,96 respectivamente, la cual nos muestra que son estadísticamente iguales, finalmente el T2 con promedio de 97,46 presenta el menor número de granos llenos por panoja.

Según (Infoagro, 2000), menciona que el nitrógeno es uno de los elementos que induce al aumento del porcentaje de espiguillas rellenas además que el nitrógeno se debe aportar en dos fases: la primera como abonado de fondo y la segunda al comienzo del ciclo reproductivo esta información es similar al trabajo de investigación realizada debido a que también se realizó la misma técnica de aplicaciones de nitrógeno.

6.5. Peso de 1000 granos

En el cuadro 11, muestra que el análisis de varianza presenta una diferencia altamente significativa entre tratamientos y no hay diferencia significativa entre bloques.

En el gráfico 6, se observa la prueba de Duncan para peso de 1000 granos el tratamientos T1 con promedio 34,63 es estadística y numéricamente diferente a los demás tratamientos por lo que presenta mayor peso; los tratamientos T4, T5 Y T2 con promedio de 28,93; 28,70; 28,20 son estadísticamente iguales no encontrándose diferencia entre estos tratamientos con respecto al T6 y T3 que son los tratamientos que han obtenido los menores pesos con valores de 26,93 y 24,93 gramos respectivamente. Estos valores obtenidos en el presente trabajo de investigación muestran que el T1 obtuvo el mayor peso de mil granos mostrando ser más eficiente en el almacenamiento de fotosintatos bajo las condiciones del Alto Mayo.

6.6.- Periodo vegetativo

En el anexo 5, se observa que los tratamientos T5, T2, con promedio de 157, 157, son iguales mostrando el mismo numero de días del periodo vegetativo a diferencia de los tratamientos T6, T3, T1 y T4 con promedios de 155, 154, 153 y 144, días de periodo vegetativo, esto pone de manifiesto que el tratamiento T4, resulto ser mas precoz.

Según Cieza (2006), menciona que en experimentos realizados en Parcelas de comprobación de líneas promisorias de arroz en la Provincia de San Martín Distrito de Juan Guerra las líneas (IR 68427), (testigo-Capirona), (CT15705), (L-26), (INIA 14), (CT15711) arrojaron promedios de 139, 138, 142, 140, 141, 148 días respectivamente lo cual podemos demostrar que estos resultados son distintos a los obtenidos en el presente trabajo de investigación debido a que en el Alto Mayo se presentó temperaturas mínimas de 15,2 °C y máximas de 28,7 °C, lo cual retarda el periodo vegetativo del cultivo.

6.7.- Evaluación días a la floración

En el anexo 4, se observa que los tratamientos T5, T2, con promedio de 122, 122, son iguales mostrando el mismo número de días a la floración a diferencia de los tratamientos T6, T1, T3 y T4 con promedios de 120, 118, 114 y 109, teniendo estos a su vez menor número de días a la floración que los tratamien^{to}s anteriores.

Según **Camacho (2006)**, en experimentos realizados en ensayos de rendimientos de líneas avanzadas de arroz para condiciones de barrial en la Provincia de Coronel Portillo Distrito Callarúa, en la E:E:A Pucallpa las líneas (IR 68427), (CT15705), (L-26), (INIA 14), arrojaron promedios de 75, 93, 96, 86 días respectivamente estos valores son inferiores en comparación al presente trabajo realizado, debido a las condiciones climáticas, tipo de suelo y manejo de cultivo.

Según **Saavedra (2005)**, en experimentos realizados en ensayo multilocal en la Provincia de San Martín Distrito Moyabamba, campo experimental Proyecto Especial Alto Mayo la línea (CT 15711) y el testigo (Capirona) arrojaron promedios de 129, 128 y 121 días respectivamente lo cual muestra una semejanza en el número de días a la floración en comparación al presente trabajo de investigación.

6.8.- Acame, ejerción, desgrane y senescencia

En el anexo 6, se observa que el grado de acame de los tratamientos estudiados esta en grado de 3 los tratamientos T1, T2, T3, T6, según **CIAT (1983)**, indica que los tallos son moderadamente fuertes y en grado 5 los tratamientos T4 Y T5 indica que los tallos son moderadamente débiles.

En ejercion de la panícula en los tratamientos T1 y T2 muestra un grado 1, **CIAT (1983)**, nos indica que todas las panículas tiene

buena ejerción y los tratamientos T3, T4, y T5 con grado 3 lo que indica que son panículas con ejercion moderada y el tratamiento T6 con grado 7 indica que son panículas con ejercion parcial. Así mismo el **CIAT (1983)**, menciona que la inhabilidad de la panícula para emerger completamente de la hoja bandera se considera comúnmente como un defecto genético.

Se observa el porcentaje de desgrane de todos los tratamientos en estudio con grado 5 corresponde de 6 a 25 %, **CIAT (1983)**, nos indica que tiene un desgrane intermedio. Los grados de senescencia de las hojas en los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5 y T6 que muestra grado 5 comportándose como intermedios, según **CIAT (1983)**.

6.9.- Rendimiento en Kg / ha.

En el cuadro 12, muestra que el análisis de varianza presenta un C.V de 11,1 %, R² 79,54 % con una diferencia significativa entre tratamientos y altamente significativa entre bloques.

En el gráfico 7, se observa la prueba de Duncan para el rendimiento en Kg / ha, los tratamientos T4 y T5 con promedio de 7 166,7 y 7 000, estadísticamente no hay diferencia entre ellos y siendo superior a los tratamientos T2, T1, T3 con promedios de 6833,3; 6000; 5583,3 el tratamiento T6 obtuvo el promedio mas bajo en rendimiento con 5038,7 Kg / ha.

Según **INIA (2005)**, en un ensayo multilocal realizado en la Estación Experimental el Porvenir en la Provincia de San Martín Distrito de Juan Guerra el T4 (IR 68427) arrojó rendimiento de 6,5; lo cual observamos que el valor obtenido en el trabajo de investigación realizado es mayor 7 166,7 respecto al rendimiento, pero el T3 (L-26) obtuvo un rendimiento 5,7 teniendo esto a su vez menor rendimiento que el tratamiento evaluado en el presente trabajo de investigación 5 583,3.

Del Castillo (2007), menciona que en el ensayo multilocal (EML-2004-B) la línea 1040 arrojó rendimientos de 7 300 Kg / ha en el Sector Alto limoncillo, 6 600 Kg / ha en el Sector Bajo limoncillo, 8 800 Kg / ha en el distrito de Soritor y 8 700 Kg / ha en el distrito de Yuracyacu, con estos resultados podemos demostrar que en el presente trabajo de investigación el T1 (1040) con un rendimiento de 6 000 Kg / ha es inferior al obtenido en el sector de limoncillo, podemos decir que el suelo presenta una clase textural Franca con 44,4 % de arena; 22,8 % de arcilla y 32,8 % de limo, lo cual nos indica que es un suelo ligero y con los rendimientos obtenidos en el T4 de 7 160 Kg. Quiere decir que es una línea que se adapta a estos tipos de suelos.

7.0.- Análisis de molinería

En el Cuadro 13, se presenta los resultados del análisis de molinería de los tratamientos expresados en porcentaje de grano entero, porcentaje de grano quebrado y porcentaje total de pila.

De acuerdo a los resultados obtenidos observamos que el porcentaje de grano entero en los tratamientos T1, T5, T6, T3 y T2 obtuvieron porcentajes de 65; 64,7; 63; 55,7 y 55,3 estos valores son considerado por el **CIAT (1989)**, un arroz de buena calidad molinera al superar el 55 % de granos enteros, y el tratamiento T4 obtuvo un valor de 54 % de granos enteros siendo considerado un arroz de mala calidad molinera. La variabilidad de los resultados del análisis de molinería es determinado por factores ambientales y de manejo, esto es corroborado por el **CIAT (1989)**, que indica que el rendimiento total de pila puede variar debido especialmente al medio ambiente y a las prácticas culturales aplicadas al cultivo, de igual manera la temperatura durante la madurez del grano, durante el secamiento u otros factores que estén asociados con el almacenamiento de granos; también podemos mencionar que la aplicación de fósforo a influenciado en la calidad molinera. También podemos decir que el tratamiento T4 obtuvo el porcentaje de grano entero mas bajo lo cual estaría desfavoreciendo los mejores resultados obtenidos en el rendimiento.

7.1.- Reacción a enfermedades fúngicas y VHB.

En el cuadro 14, se muestra el grado de infección de *Pyricularia grisea* en hoja y panoja, usando la escala del **CIAT (1983)**, en hoja en el T4 con grado de 5 lo que indica menos del 10 % de área foliar afectada y T1, T2, T3, T5 y T6 con grado 6 lo que indica del 10 a 25 % de área foliar afectada; en panoja los tratamientos T1, T3 y T4

presenta grado 3 indica de 1 a 5 % de ramificaciones principales o secundarias afectadas, T2 y T5 con grado 5 lo cual indica de 6 a 25 % base de panícula parcialmente afectada. Se muestra el grado de infección por *Bipolares oryzae*, usando la escala del CIAT (1983), los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5 con grado 3 indica de 1 a 5 % de área foliar afectada.

En el cuadro 15, se observa la incidencia y severidad del VHB usando la escala del CIAT (1983), los tratamientos en estudio T2, T3, T4, T5 con incidencia de 4 indica de 11 a 20 %, severidad T2 =1 plantas ligeramente moteadas, T3 y T4 con 0 plantas sanas, T5 con 2 plantas con varias hojas moteadas, T1 con grado 5 incidencia de 21 a 30 %, severidad 3 hojas leves rayas amarillentas, el tratamiento T6 con incidencia y severidad de 7 indica amarillamiento severo en hojas y panículas afectadas.

Según (infoagro, 2000), La temperatura optima para el desarrollo del cultivo es de 23°C, con temperaturas superiores a ésta, los tejidos se hacen demasiados blandos, siendo más susceptible al ataques de enfermedades, en este trabajo de investigación la temperatura promedio oscila entre 15,2 y 28,9 °C, temperatura optima para el desarrollo de las enfermedades lo cual se demuestra que todos los tratamientos tuvieron incidencia de *Pyricularia* y *Bipolaris oryzae* pero en menor grado por presentar resistencia al ataque de las mismas; en lo que se refiere a virus de hoja blanca, el porcentaje de incidencia fue mayor en el tratamiento T6.

VII. CONCLUSIONES.



- 7.1.- El mejor genotipo identificado como promisorio corresponde a la línea IR 68427-76-1-2-2 IR 58029-180-2-3-3/IR 44624-127-1-2-2-3 con rendimiento promedio de 7 167 Kg / ha, resistente al ataque de *Pyricularia* sp. y virus de hoja blanca destacando sobre la variedad Comercial Capirona, pero en cuanto a molinería obtuvimos los resultados mas bajos con 19 % de grano quebrado y centro blanco de grado 3.
- 7.2. Las líneas T1: CT15711-10-1-5-EP4-C1 (PDA1040) UQUIHUA /JUMA62// CT10473-3-1-15/SELVA ALTA, T2: CT 15705-5-4-2-EP1-M CT7948-AM-3-1/CT 9852-3-2-1-21P//CT79488-4-1P-2X, T3:L - 26 PROGRAMA NACIONAL CUBA. T4: IR 68427-76-1-2-2 IR 58029-180-2-3-3/IR 44624-127-1-2-2-3 y el T5: CAPIRONA (Testigo), obtuvieron de 10 a 26 % de área foliar afectada para *Pyricularia* sp, y de 1 a 5 % para *Bipolaris oryzae*. Mostrando ser moderadamente susceptibles al ataque de estas enfermedades; así mismo los tratamientos T4 y T3 mostraron ser plantas sanas por presentar grados 0 para la severidad de virus de hoja blanca, el T6 INIA 14 (Testigo), mostró ser sumamente susceptible al ataque de virus de hoja blanca con grado 7, mostrando también ser el más susceptible al ataque de *Tagosodes* sp.
- 7.3. Las variedades utilizadas como testigos INIA 14 y Capirona siguen presentando buenos resultados en cuanto a molinería, la variedad que destaco fue capirona por presentar mejor calidad de grano pilado superior al 70 % y menos del 10 % de grano quebrado, pero la línea INIA 14

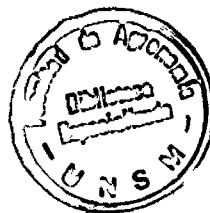
también presentó un rendimiento en pila de 70 % y menos de 10 % de grano quebrado, por su excelente apariencia de grano pilado tiene buena aceptación en el mercado nacional.

7.4. El testigo INIA 507 “Conquista” fue descartado en las camas de tamiz (almácigo), al presentar infecciones severas en todas las hojas y algunas plantas muertas por *Rhizoctonia oryzae* obteniendo grado 9, según la escala del CIAT (1983).

VIII. RECOMENDACIONES.

- 8.1.-** Se recomienda continuar evaluando material genético con la finalidad de liberar nuevas líneas o variedades con buenas características agronómicas, con alto potencial de rendimiento, resistente a *Pyricularia* sp, virus de hoja blanca y de buena calidad molinera.
- 8.2.** Con la finalidad de obtener plántulas sanas se recomienda realizar la correcta desinfección de las camas de tamiz en futuras investigaciones
- 8.3.-** Se recomienda seguir realizando investigación en mejoramiento genético con la línea **IR 68427-76-1-2-2 IR 58029-180-2-3-3/IR 44624-127-1-2-2-3** por su buen rendimiento y resistencia al ataque de *Pyricularia* y Virus de Hoja Blanca, con la finalidad de obtener una línea de buena calidad molinera.
- 8.4.-** En el futuro realizar trabajos de investigación en diferentes localidades que difieran en cuanto a condiciones de clima y suelo, para poder determinar el comportamiento de estas líneas en otras condiciones.

IX. RESUMEN.



Con el objetivo identificar la adaptabilidad de 4 líneas promisorias de arroz con buen potencial de rendimiento, periodo vegetativo menor de 140 días, buen vigor, buena habilidad de macollamiento, tallos fuertes, resistente al ataque de las principales enfermedades *Pyricularia sp.* y virus de hoja blanca, buena calidad molinera y culinaria y que se adapta a las condiciones climáticas del Alto Mayo, durante el año 2006, en los campos del Proyecto Especial Alto Mayo, fundo del productor Olegario Segura Sánchez, Sector la Conquista - Moyabamba se desarrollo el presente trabajo de adaptación de las líneas, T1: CT15711-10-1-5-EP4-VC1 (PDA 1040) UQUIHUA/JUMA62//CT10473-3-1-15/SELVA ALTA, T2: CT 15705-5-4-2-EP1-M CT7948-AM-3-1/CT 9852-3-2-1-21P//CT79488-4-1P-2X, T3: L – 26 PROGRAMA NACIONAL CUBA, T4: IR 68427-76-1-2-2 IR 58029-180-2-3-3/IR 44624-127-1-2-2-3, T5: CAPIRONA, T6: INIA 14, T7: CONQUISTA (INIA 507). Se uso un diseño de bloques completamente al azar con 7 tratamientos y 3 repeticiones. El tratamiento que obtuvo los mejores resultados fue el T4: IR 68427-76-1-2-2 IR 58029-180-2-3-3/IR 44624-127-1-2-2-3 con rendimiento de 7 166 Kg / ha y con mayor resistencia al ataque de enfermedades en cuanto a los testigos comerciales de la zona INIA 14, INIA 507 (la conquista) y Capirona. Durante el proceso de tamizado por enfermedades en almacigo el testigo INIA 507(la conquista) se descarto por ser susceptible a *Rhizoctonia oryzae* con grado 9 y un porcentaje de área foliar afectada de 100 %, por presentar severas infecciones en las hojas y lesiones que llegan al extremo superior del Tallo.

X. SUMARY.

To identify the adaptability of 4 promising lines of rice with good yield potential, growing season less than 140 days, good place, good ability to strong stems, resistant to attack major diseases and *Pyricularia sp.* virus white sheet , good quality milling and cooking and are suited to the climatic conditions of Alto Mayo.

During 2006, in the fields of Alto Mayo Special Project, founded by the producer Olegario Sanchez Segura, the Conquest Fields - Moyabamba developed this paper adjusting lines, T1: CT15711-10-1-5-EP4-VC1 (PDA 1040) UQUIHUA/JUMA62 / / CT10473-3-1-15/SELVA HIGH T2: CT 15705-5 - 4 - 2-EP1-M CT7948-AM-3-1/CT 9852-3-2-1 21P-/ / CT79488-4-1P-2X, T3: L - 26 PROGRAMME CUBA, T4: IR 68427-76-1-2-2 IR 58029-180-2-3-3/IR 44624-127-1 -2-2-3, T5: CAPIRONA, T6: INIA 14, T7: CONQUEST (INIA 507). We use a design a randomized complete block with 7 treatments and 3 replicates. The treatment which won the best results was the T4: IR 68427-76-1-2-2 IR 58029-180-2-3-3/IR 44624-127-1-2-2-3 performance with 7 166 Kg. / ha and with greater resistance to the attack of diseases in terms of witnesses commercial area INIA 14, INIA 507 (conquest), Capirona.

During the process of sifting diseases in the witness seedbed INIA 507 (conquest) rule for being susceptible to *Rhizoctonia oryzae* grade 9 and a percentage of leaf area affected by 100 %, by introducing severe infections and lesions on the leaves reaching top of the stem.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. ANA MARIA 2006. "Principios del mejoramiento genético" Cuba

Pg.8
2. ASPECTOS TÉCNICOS SOBRE CUARENTA Y CINCO CULTIVOS
AGRÍCOLAS. 1991. Costa Rica. Pg. 16-20
3. BRUZZONE, C. 2004. "El cultivo de arroz en el Perú" INIA.

Lambayeque, Perú. Pg. 23-35
4. BRUZZONE, C. 1997. "Instituto Nacional de Investigación Agraria"

INIA. Lambayeque, Perú. 10 p
5. BARKER Y HERDT. 2000. Revista Agraria. Lima-Perú
6. BRUZZONE, C. 2005. Informe anual - Red de Investigación de

Arroz. Tarapoto – Perú. 25p
7. CALVERT, L. 1999. "Arroz Investigación" Boletín Técnico Cali

Colombia. 35p
8. CAMACHO, A. 2006. Informe anual - Red de Investigación de arroz.

Pucallpa – Perú. 12p
9. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL..1989.

“Evaluación de calidad molinera y culinaria de arroz, Tercera edición Cali-Colombia 19 y 51p

10. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL.2004.

“Morfología de la planta de arroz”. Pg 5-6

11. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL.1983.

“Sistema de evaluación estándar para arroz”. Pg 23-36

12. CIEZA, I. 2006. Informe anual - Red de Investigación de arroz.

Tarapoto – Perú. 25p

13. DEL CASTILLO, P. 2007. Programa Demostrativo de Arroz- PEAM.

San Martín - Perú 2p.

14. DIAZ, W. VALENCIA, L ZAMORA, J. 2001. “El gorgojo acuático del arroz *Lissorhoptus gracillipes* (Coleoptero curculionidae), nuevo registro para el Perú. 256p

15. HUAMAN, H. 2001. Tesis. Efecto de adaptación de ocho genotipos de Arroz(*Oryza sativa*) al trasplante en tres localidades del Bajo Mayo Tarapoto – Perú. Pág.22

16. INIEA. 1998. Informe anual - Red de Investigación de arroz.

Tarapoto – Perú. Pag. 35

17. INIEA. 2005. Informe anual - Red de Investigación de arroz.

Tarapoto - Perú. 15p

18. JENNINGS, P. 1979. "Mejoramiento de arroz ". Cali, Colombia

CIAT. Pag. 8.

19. MENESES, R. 1988. Guía para el trabajo de campo en manejo

Integrado de plagas del arroz IIA-CIAT-FLAR. Pag. 8, 9, 10.

20. PALACIOS, O. 2006. Informe anual - Red de Investigación de arroz.

Tarapoto – Perú 25p

21. SAAVEDRA, J. 2005. Informe anual - Red de Investigación de arroz.

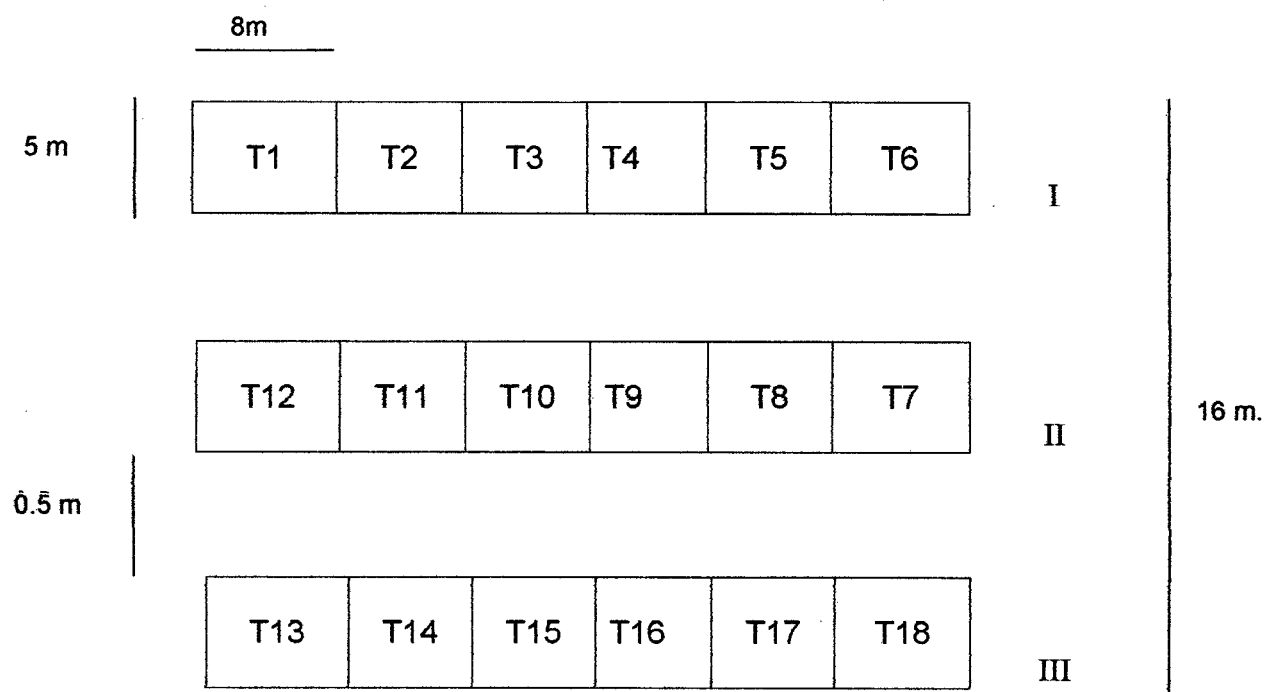
Proyecto Especial Alto Mayo- Moyobamba- San Martín Perú.

30p

LINKOGRAFIA

- http://www.agrosanmartin.gob.pe/atdr_index.shtml 2006.
- [www.agro - nova.com](http://www.agro-nova.com)
- www.arneson.cornell.edu/ZamoPlagas
- www.cepes.org.pe/revista/htm
- www.infoagro.com/herbaceos/cereales/arroz.htm. 2000

ANEXO 1: Croquis campo definitivo



Clave	Líneas y Variedades
T1	CT15711-10-1-5-EP4-VC1 (PDA 1040) UQUIHUA/JUMA62//CT10473-3-1-15/SELVA ALTA.
T2	CT 15705-5-4-2-EP1-M
T3	L - 26
T4	IR 68427-76-1-2-2
T5	CAPIRONA (Testigo)
T6	INIA 14 (Testigo)

ANEXO 2: Resumen del orden de merito de los promedios del rendimientos en cáscara de los tratamientos y sus componentes principales

Tratamientos	Rendimiento en cáscara tnha	Nº de panojas /m ²	Nº de granos llenos/panoja	Peso de 1000 Granos (g)
T1 : CT15711-10-1-5-EP4-VC1 (PDA 1040)	7,167 T4	378 T5	155,9 T6	34,6 T1
T2 : CT15705-5-4-2EP1-M	7,000 T5	363 T3	137,67 T5	28,9 T4
T3 : L-26	6833 T2	350 T2	126,03 T3	28,7 T5
T4 : IR68427-76-1-2-2	6,000 T1	328,3 T1	120,57 T4	28,2 T2
T5 : CAPIRONA	5,583 T3	317,3 T6	118,97 T1	26,9 T6
T6 : INIA 14	5,039 T6	310,3 T4	97,47 T2	24,9 T3

ANEXO 3: Resumen de los promedios del periodo vegetativo, altura de planta, días a la floración, número de macollos por golpe

Tratamientos	Periodo vegetativo Días	altura de planta Cm	Días a la floración	Nº de macollos por golpe
T1 : CT15711-10-1-5-EP4-VC1 (PDA 1040)	157 T2	103,7 T1	122,7 T5	22,7 T2
T2 : CT15705-5-4-2EP1-M	157 T5	98 T2	122,3 T2	18,2 T4
T3 : L-26	155 T6	97,3 T5	120 T6	17,8 T3
T4 : IR68427-76-1-2-2	154 T3	96,3 T4	119 T1	17,7 T5
T5 : CAPIRONA	153 T1	94,7 T6	119 T3	17,6 T1
T6 : INIA 14	144 T4	88,3 T3	109 T4	16,5 T6

ANEXO 4: Días a la floración en el ensayo de adaptabilidad y rendimiento de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo-San Martín.

Bloque	Tratamientos						X	Total
	T1	T2	T3	T4	T5	T6		
I	118	122	114	109	122	120	118	705
II	118	122	114	109	122	120	118	705
III	118	122	114	109	122	120	118	705
X	118	122	114	109	122	120	118	
Total	354	366	342	327	366	360		2,115

ANEXO 5: Periodo vegetativo en días en el ensayo de adaptabilidad y rendimiento de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo-San Martín.

Bloque	Tratamientos						X	Total
	T1	T2	T3	T4	T5	T6		
I	153	157	154	144	157	155	153	920
II	153	157	154	144	157	155	153	920
III	153	157	154	144	157	155	153	920
X	153	157	154	144	157	155	153	
Total	459	471	462	432	471	465		2,76

ANEXO 6: Evaluación de acame, exercion, desgrane y senescencia en el ensayo de adaptabilidad y rendimiento de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo-San Martín.

Tratamientos	Acame	Exerción	Desgrane	Senescencia
T1	3	1	5	5
T2	3	1	5	5
T3	3	3	5	5
T4	5	3	5	5
T5	5	3	5	5
T6	3	7	5	5

ANEXO 7: Evaluación de enfermedades en almácigo en el ensayo de adaptabilidad y rendimiento de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo-San Martín.

Tratamientos	Enfermedades		
	<i>Pyricularia</i> Grado	<i>Helmintosporium</i> Grado	<i>Rhizoctonia</i> Grado
T1	4	2	
T2	4	2	
T3	5	2	
T4	4	2	
T5	4	2	
T6	4	2	8
T7	*****	*****	9

ANEXO 8: Evaluación de gelatinización en el ensayo de adaptabilidad y rendimiento de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo-San Martín.

EVALUACIÓN DE GELATINIZACION

Bloque		Tratamientos					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
I	Grado de Dispersión	6	6,1	6	5,9	6	5,9
	Temperatura de gelatinización.	B	B	B	B,I	B	B,I
II	Grado de Dispersión	6	6	6	5,9	6,3	5,7
	Temperatura de gelatinización	B	B	B	B,I	B	B,I
III	Grado de Dispersión	5,7	5,4	5,9	6,3	6,3	6,3
	Temperatura de gelatinización	B,I	I,B	B,I	B	B	B
X	Grado de Dispersión	5,9	5,8	6	6	6,2	6
	Temperatura de gelatinización.	B,I	B,I	B	B	B	B
Total	Grado de Dispersión	17,7	17,5	17,9	18,1	18,6	17,9

ANEXO 9: Análisis de molinería en el ensayo de adaptabilidad y rendimiento de cuatro líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa*) en el Sector Pueblo Libre Valle del Alto Mayo-San Martín.

Nº	Fecha	Variedad y líneas	Ttos	% H	Esterilidad		Peso con Cáscara	Molinería		
					Total Granos	Grano Lleno		Total	Entero	Quebrado
1	21/03/2007	CT15711-10-1-5-EP4-VC1 (PDA 1040)	T1	13,0%	135,6	119,2	100	71,0	64,0	7,0
2		. CT 15705-5-4-2-EP1-M	T2	13,2%	133,6	102,1	100	70,0	55,0	15,0
3		L - 26	T3	13,6%	140,5	122,7	100	70,0	56,0	14,0
4		IR 68427-76-1-2-2	T4	12,8%	147,9	113,5	100	72,0	56,0	16,0
5		CAPIRONA	T5	12,6%	173	142,3	100	72,0	66,0	6,0
6		INIA 14	T6	11,4%	213,7	148,7	100	70,0	64,0	6,0
7		CT15711-10-1-5-EP4-VC1 (PDA 1040)	T7	13,0%	133,7	113	100	71,0	64,0	7,0
8		. CT 15705-5-4-2-EP1-M	T8	13,4%	112,3	78,5	100	71,0	56,0	15,0
9		L - 26	T9	12,6%	124,3	109,4	100	70,0	55,0	15,0
10		IR 68427-76-1-2-2	T10	12,2%	147,2	125,8	100	72,0	52,0	20,0
11		CAPIRONA	T11	11,8%	160,8	133,6	100	71,0	63,0	8,0
12		INIA 14	T12	12,3%	212	160,4	100	70,0	63,0	7,0
13		CT15711-10-1-5-EP4-VC1 (PDA 1040)	T13	12,6%	146,2	124,7	100	73,0	67,0	6,0
14		. CT 15705-5-4-2-EP1-M	T14	12,8%	136,8	111,8	100	71,0	55,0	16,0
15		L - 26	T15	13,0%	166	146	100	70,0	56,0	14,0
16		IR 68427-76-1-2-2	T16	13,8%	142	122,4	100		54,0	19,0
17		CAPIRONA	T17	12,6%	164,8	137,1	100		65,0	7,0
18		INIA 14	T18	12,2%	196,1	158,8	100	70,0	62,0	8,0

Instalación de campo experimental



Foto 10: en la foto se aprecia el deshierbo



Foto 11: en la foto se aprecia en almacigo



Foto 12: se aprecia la saca de semilla



Foto 13: se aprecia el diseño de campo



Foto 14: se aprecia el campo definitivo



Foto 15: se aprecia Evaluación de altura

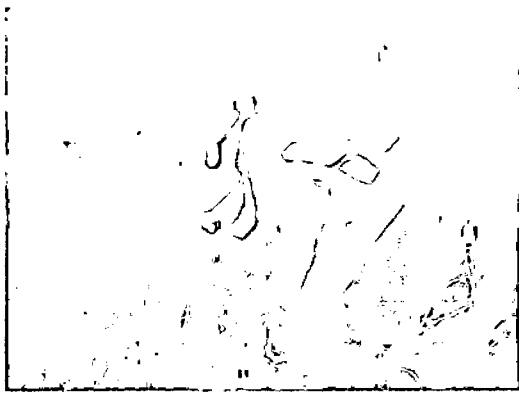


Foto 16: se aprecia la cosecha



Foto 17: se aprecia la pila

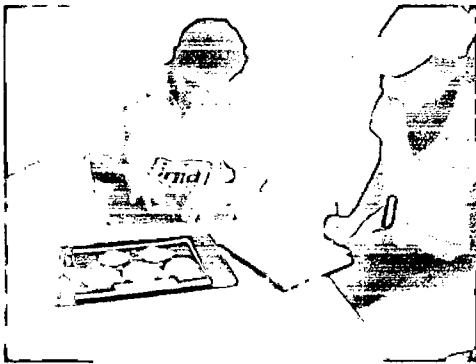


Foto 18: se aprecia la evaluación de centro blanco

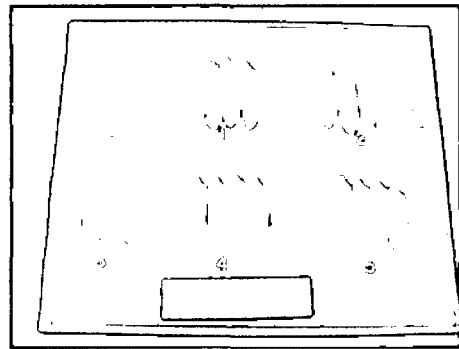


Foto 19: se aprecia los grados

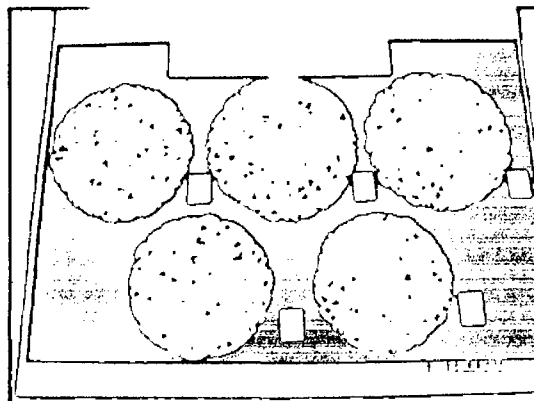


Foto 20: se aprecia los porcentajes